Aus der Kinderpoliklinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. G. Weber

Über Besonderheiten physiologischer Funktionen in der Neugeborenenperiode unter besonderer Berücksichtigung des Trihemerons

von

RENATE SCHMICH

1962

AUS DER KINDERPOLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Professor Dr. G. WEBER

ÜBER BESONDERHEITEN PHYSIOLOGISCHER FUNKTIONEN IN DER NEUGEBORENENPERIODE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES TRIHEMERONS

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

RENATE SCHMICH, geb. Wels

aus

Hannover

München 1962

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

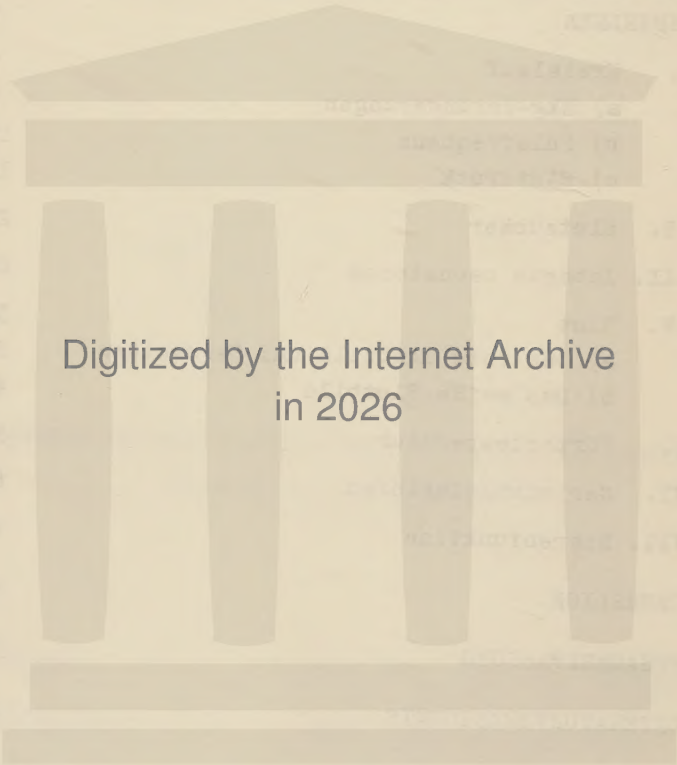
Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent:	Prof. Dr. med. Th. HELLBRÜGGE
Korreferent:	Prof. Dr. med. G. WEBER
Dekan:	Prof. Dr. med. W. SEITZ
Tag der Prüfung:	13. März 1962

Fotodruck: Mikrokopie G.m.b.H. München 2, Weinstr. 4

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
A.	EINLEITUNG	5
B.	DIE PHYSIOLOGISCHEN BESONDERHEITEN IM EINZELNEN	7
	I. Kreislauf	7
	a) Ekg-Veränderungen	7
	b) Pulsfrequenz	12
	c) Blutdruck	16
	II. Blutzucker	21
	III. Icterus neonatorum	29
	IV. Blut	36
	a) Das rote Blutbild und Serumeisen	36
	b) Das weiße Blutbild	46
	V. Körpertemperatur	56
	VI. Gerinnungsfaktoren	61
	VII. Nierenfunktion	72
C.	ÜBERBLICK	82
D.	ZUSAMMENFASSUNG	88
E.	LITERATURVERZEICHNIS	90



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546810_0045

A. EINLEITUNG

In seinen Studien über Frühtod, Geschlechtsverhältnis und Selektion hat M. v. PFAUNDLER (131) in besonders instruktiver Weise das perinatale Sterben näher zu analysieren versucht. Durch umfangreiche statistische Erhebungen konnte er insbesondere beweisen, daß die in allen zivilisierten Ländern in den letzten Jahrzehnten erzielte Verminderung der Säuglingssterblichkeit in erster Linie durch eine Verminderung der Nachsterblichkeit erreicht wurde. Demgegenüber blieb die perinatale Sterblichkeit, insbesondere die trihemerale oder auch Dreitagessterblichkeit, unverändert hoch. Nach DÖRFFLER (41) war auch nach dem Kriege "der als Neugeborenenperiode bezeichnete Zeitraum bis zum 10. Lebenstag nach der Geburt allein mit 50% an der Gesamtsterblichkeit des ersten Lebensjahres beteiligt, und die Zeit der ersten drei Lebenstage, des Trihemeron, sogar mit 80% der innerhalb der ersten zehn Lebenstage verstorbenen Kinder".

Dieses Hervortreten der allgemeinen Sterblichkeit in den ersten drei Lebenstagen ist auch von anderen Autoren ROTT (139), KESSLER und LAUBE (92), MEHLAN (117), DHOM und KAFFARNIK (40) früher und heute bemerkt worden, so daß man dem Trihemeron von der Pathologie her Besonderheiten zusprechen muß. Diese Besonderheiten mögen einerseits aus dem Geburtsvorgang erklärt werden, andererseits mit Adaptationsschwierigkeiten des Kindes vom intra- zum extrauterinen Leben zusammenhängen. Es erhob sich nun die Frage, ob solche Besonderheiten auch aus physiologischen Daten innerhalb der Neugeborenenperiode herauslesbar waren, und in der folgenden Arbeit sollen deshalb alle diesbezüglichen Befunde zitiert werden, aus denen Eigenheiten physio-

logischer Daten innerhalb der ersten drei Lebenstage zu erkennen waren.

B. DIE PHYSIOLOGISCHEN BESONDERHEITEN IM EINZELNEN

I. KREISLAUF

Die während der Geburt bestehende Belastung des kindlichen Kreislaufs durch Hypoxie und Geburtstrauma mit speziell cerebralem Angriffspunkt wird unmittelbar post partum von der Belastung durch die Umstellung vom fetalen zum pulmonalen Kreislauf abgelöst. Diese Umstellung bringt gewisse Insuffizienzerscheinungen des kindlichen Herzens mit sich.

a) Ekg-Veränderungen

Besonders ausführliche elektrokardiographische Untersuchungen wurden von NADRAI (121) an 100 gesunden Neugeborenen mittels 250 Ekg-Aufnahmen vorgenommen. Danach unterschied sich das Ekg während der ersten drei Lebenstage in wesentlichen Zügen von dem der übrigen Neugeborenenzeit.
Seinen Beobachtungen ist zu entnehmen, daß die P-Zacke des Neugeborenen-Ekg im Verhältnis zu der des späteren Säuglingsalters auffallend hoch gefunden wurde. Die höchsten und breitesten P-Zacken kamen in den ersten drei Lebenstagen vor. Die P-Zacke wurde immer in der II. Ableitung am stärksten ausgeprägt und am höchsten gefunden. Sie war kleiner in der I., am kleinsten in der III. Ableitung. Ihre Breite schwankte innerhalb des Neugeborenenalters. Die breitesten Werte, im Durchschnitt 0,053 , fand man in den ersten drei Lebenstagen. Die Höhe der P-Zacke betrug während dieser Zeit durchschnittlich 2mm, danach nahm sie langsam, aber gleichmäßig bis zum Ende des Neugeborenenalters ab.

Die Überleitungszeit war etwas verlängert. HECHT (72) fand bei Neugeborenen eine PQ-Strecke von durchschnittlich 0,107 Sek., später eine kürzere. NADRAI (121) fand

Werte von 0,10 - 0,11 Sek., jedoch war bei ihm die Überleitungszeit in den ersten Lebenstagen etwas länger. Seiner Ansicht nach hinge die etwas verlängerte PQ-Strekke während der ersten drei Lebenstage (Durchschnittswert 0,107 Sek.) von der niedrigen Pulsfrequenz ab.

Eine charakteristische Eigentümlichkeit des Neugeborenen-Ekg bestand darin, daß R_{III} am größten gefunden wurde, während R_I sehr niedrig war oder überhaupt fehlte (bei Erwachsenen regelmäßig R_{II} R_{III} R_I). Das völlige Fehlen wurde von NADRAI (121) hauptsächlich in den ersten Lebenstagen beobachtet. R_I fehlte in 24%, R_{II} in 12% der Fälle vollkommen.

Eine weitere Besonderheit des Neugeborenen-Ekg war die auffallend tiefe S_I-Zacke. Nach HECHT (72) war sie drei mal größer als R_I. Auch NADRAI (121) beschrieb die auffallend tiefe S_I-Zacke. Ziemlich oft konnte er ferner beobachten, daß die S-Zacke hauptsächlich in den ersten Lebenstagen nicht nur in der I. und II. Ableitung, sondern auch in der III. Ableitung so tief war, daß sie die Hauptschwankung des Ekg bildete.

Der QRS-Komplex war nach NADRAI (121) in den ersten drei Lebenstagen am kürzesten (0,042 Sek.), später wurde er länger, wenn auch nicht viel (vom 4.-42. Lebenstag 0,043 Sek.).
Eine weitere häufige Erscheinung im Neugeborenenalter war die sog. "low-voltage" (=max. Hauptschwankung unter 5 mm) des QRS-Komplexes. In den ersten drei Lebenstagen fand NADRAI (121) sie in 18% der Fälle, später wurde sie immer seltener. QRS-Knotenbildungen zeigten sich zumeist an der R-Zacke, seltener an der S-Zacke und nur vereinzelt an der Q-Zacke. NADRAI (121) fand sie am häufigsten in der III. Ableitung in den ersten drei Lebenstagen.

Auffallend war eine Depression der ST-Strecke in der

II. Ableitung, die NADRAI (121) in den ersten Lebenstagen beobachten konnte; vom 3.-4. Tage an zeigte sich eine gut sichtbare und zunehmende ST-Elevation.

Die T-Schwankung wurde in den ersten Lebenstagen nur gering entwickelt gefunden (BURGHARD und WUNNERLICH (28)). Nach HECHT (72) waren die T-Schwankungen bei Neugeborenen durchschnittlich niedriger als bei älteren Säuglingen, in der III. Ableitung oft isoelektrisch, seltener negativ. HORI, IMAI und SATO (78) sahen auch die T_I- und T_{II}-Schwankung oft niedrig oder negativ. NADRAIs (121) Untersuchungen ist zu entnehmen, daß die T-Schwankung in den ersten Lebenstagen, wenn sie auch gut ausgeprägt und unterscheidbar war, doch auffallend niedrig erschien. Vom 4. Tage an wuchs ihre Höhe stetig.

Verhältnis von P zu T (II. Ableitung) nach NADRAI:

1.- 3. Lebenstag	1,7 : 1,0
4.- 8. "	1,0 : 1,2
9.-21. "	1,0 : 1,7

Die Varianten der T-Schwankung waren im Neugeborenenalter ziemlich häufig. Es fiel NADRAI (121) auf, daß er in den ersten Lebenstagen am häufigsten unregelmäßigen Formen begegnete, während er später nur noch in der III. Ableitung solche Formen sah.

Die QT-Distanz wies nach NADRAI (121) in den ersten drei Lebenstagen eine ausgesprochene Verlängerung auf:

Lebenstag	Durchschnittswert	Maximum	Minimum
1.-3.	0,31 Sek.	0,37 Sek.	0,23 Sek.
4.-8.	0,28 "	0,32 "	0,24 "

Ein weiteres Charakteristikum des Neugeborenen-Ekg ist der ausgesprochene Rechtstyp [REUSS (135) , NADRAI (121)]. Letzterer fand diese Form in 70% der Fälle.

Kurz zusammengefaßt kann gesagt werden, daß die auffälligsten Ekg-Veränderungen innerhalb der ersten drei Lebenstage erschienen. Im Verhältnis zum Ekg der daran anschließenden Periode fiel auf, daß die Überleitungszeit relativ länger, die P-Zacke am höchsten und breitesten, die T-Schwankung sehr oft isoelektrisch, aber immer auffallend niedrig war und die Durchschnittswerte der QT-Distanz immer am höchsten beobachtet wurden. Weiter fand man während dieser Zeit die "low-voltage", die Depression der ST-Strecke und Unregelmäßigkeiten von P und T am häufigsten, sowie einen ausgesprochenen Rechtstyp des Elektrokardiogramms.

Da nach NADRAI (121) die Vorhöfe im Verhältnis zu den Kammern bei Neugeborenen ausgesprochen weiter seien als beim Erwachsenen, könnte seiner Ansicht nach hierin ein Faktor für das Zustandekommen der auffallend hohen, breiten und oft verdoppelten P-Zacke der ersten Lebenstage zu suchen sein. Da obiges Verhältnis jedoch bis zum zweiten Lebensjahre beinahe unverändert bestehen bleibe, die hohen P-Zacken aber nur in den ersten Lebenstagen zu beobachten seien, hielt er eine Dilatation des rechten Vorhofs oder gar beider Vorhöfe, die durch den sich plötzlich einschaltenden pulmonalen Kreislauf überlastet würden, für wahrscheinlicher. Die übrigen aufgeführten Veränderungen im Neugeborenen-Ekg seien nach NADRAI (121) Symptome, die für das Vorhandensein von Myocardläsionen sprächen. Die folgende Zusammenstellung dieses Autors soll das gehäuftere Vorkommen einiger auf Myocardläsion hinweisender Symptome innerhalb der ersten drei Lebenstage deutlich machen:

	1-3 Tage	4-8 Tage
T_I -T_{II} isoelektrisch	12%	6%
T_{II} -T_{III} "	18%	6%
T_{II} -T_{III} biphasisch	6%	5%
ST_{II} -ST_{III} deprim., T_{III} negativ	12%	5%
ST_{III} " , T_{III} "	14%	12%
ST_{III} " , T_{III} biphas.	10%	10%
QRS in Abl.II u. III stark verknotet	16%	10%
QT ausgespr. verlängert, P superponiert	25%	5%

Auch REUSS (135) deutete die Ekg-Besonderheiten beim Neugeborenen als Ausdruck eines Myocardschadens, welcher wahrscheinlich als Folge der plötzlichen Belastung des Herzens durch den einsetzenden Lungenkreislauf zustande kommen dürfte. Nach PÜTZ und ULLRICH (132) könnten auch toxische Einflüsse dabei eine Rolle spielen. HORI , IMAI und SATO (78) sahen ebenfalls bei den von ihnen untersuchten gesunden Neugeborenen auf Myocardläsion verdächtige Symptome. Nach Mitteilungen ABRAHAMS (1) kamen systolische Geräusche oft bei gesunden Neugeborenen vor, die wahrscheinlich auf einer vorübergehenden Dilatation beruhten. Auf den im Ekg zutage tretenden Herzmuskelschaden, welcher schon in der zweiten Hälfte der ersten Woche abzuklingen begann, war nach STOLTE und OHR (162) vielleicht eine leichte Akrocyanose zurückzuführen, die sie bei sonst ganz gesunden Kindern in den allerersten Lebenstagen antrafen. Auch CATEL (31) und LIEBE (107) beobachteten in den ersten Lebenstagen eine vorübergehende muskuläre Insuffizienz des Herzens. Die Dilatation des Neugeborenenherzens komme nach SMITH (158) leichter und schneller vor, weil in diesem Alter das Bindegewebe,

insbesondere die elastischen Fasern, noch kaum ausgebildet seien. Auch er fand Häufigkeit und Intensität in den ersten drei Lebenstagen am ausgesprochensten.

HUPKA und WENGER (81) untersuchten mit der Methode von POLZER und SCHUHFRIED 24 gesunde Neugeborene, 30 Minuten nach der Geburt beginnend, während der ersten Lebenstage vektorkardiographisch. Sie fanden bei 18 Neugeborenen eine vorübergehende Verformung in Gestalt einer deutlichen Abdrehung und Ausziehung der räumlichen Vektorschlinge nach rechts. Das Maximum dieser Veränderung wurde im allgemeinen in dem Zeitraum zwischen 6 und 24 Stunden post partum beobachtet. Etwa vom vierten Tage an wurde eine stärkere Veränderung zum Normalen hin gefunden. Nach Ansicht der beiden Autoren entstehe wenige Stunden nach der Geburt durch den Verschluß des Foramen ovale eine physiologische Überlastung des rechten Ventrikels, die sich in der oben genannten Verformung des Vektorkardiogramms ausdrücke.

b) Pulsfrequenz

Als Nächstes soll auf die Pulsfrequenz des Neugeborenen eingegangen werden. Dazu muß vorausgeschickt werden, daß es schwierig ist, exakte und einheitliche Angaben in der Literatur zu finden, da sich der Puls des Neugeborenen, vor allem in den ersten Tagen nach der Geburt, durch eine große Labilität auszeichnet.

NADRAI (121) fand, daß die Pulsfrequenz in den ersten drei Lebenstagen am niedrigsten lag. Nach ihm betrug sie im Durchschnitt 125/Minute gegenüber 136/Min. vom vierten Tage an, doch schwankte sie innerhalb recht weiter Grenzen:

1.-3. Tag	Maximum 162,	Minimum 92/Minute
4. "	" 162,	" 105/Minute

Nach REUSS (135) stieg die Pulsfrequenz zum Teil auf über 160/Min. an, beschleunigte sich beim Schreien bis gegen 200, sank dann aber auch wieder unter 100/Min. ab, ohne daß dies seiner Ansicht nach als krankhaft anzusehen sei.
Bei SMITH (157) fand man ähnliche Werte. Seiner Beobachtung nach fiel der Puls nach der Geburt auf Werte von 125 - 130/Min. ab, war jedoch beim Einzelkind grossen Schwankungen unterworfen, sodaß auch Werte von 90 - 180/Min. als normal bezeichnet wurden.
JOHN und SCHICK (83) fanden ein Absinken des Pulses unmittelbar nach der Geburt, und zwar stellten sie gegenüber einem Durchschnittswert von 134/Min. vor der Geburt am ersten Tag einen Durchschnittswert von nur 118/Min. fest. Am 4.-5.Tag wurden dann wieder Werte wie vor der Geburt erhalten. Von den Autoren wurden hierfür Zusammenhänge mit der Untertemperatur des Neugeborenen durch Absinken des Stoffwechsels diskutiert.
Von LESNÉ-BINET (106) wurde angegeben, daß die Pulsfrequenz bei Neugeborenen etwa 150/Min. betrage, dann auf einen Wert von 100/Min. abfalle und am zweiten Tage wieder ansteige.
Nach FELDMANN und BALARD (52) kam es in den ersten Stunden nach der Geburt zu einem Abfallen der Pulsfrequenz um 50/Minute. Im Einzelfall wurden unmittelbar nach der Entbindung Pulswerte von nur 95, ja 70/Min. gefunden. Sie beobachteten ein Parallelgehen der Pulsverlangsamung mit dem Absinken der Körpertemperatur und eine Pulsbeschleunigung am zweiten Lebenstag mit Anstieg der Körpertemperatur zu diesem Zeitpunkt.
BENEDIKT und TALBOT (14) stellten Pulszählungen an über 100 Neugeborenen während der Perioden der geringsten Wärmeproduktion an. Ihrer Arbeit ist die folgende Tabelle entnommen:

Lebenstag	1.	2.	3.	4.	5.	6.
max. Pulsfrequenz	129	138	144	132	134	138
min. "	96	88	82	98	96	106
durchschn. "	112	114	116	116	116	122

Tab.1: Pulsfrequenz Neugeborener während der ersten sechs Lebenstage (BENEDICT und TALBOT)

Die in Tab.1 angeführten Werte sind Tagesdurchschnittswerte. Sie zeigen einen Abfall von etwa 20 Herzschlägen vom fetalen Wert (wenn man diesen mit 120-140/Min. annimmt) zu dem Wert in Stoffwechselruhe während des ersten extrauterinen Lebenstages. Auch diese Autoren fanden ein Parallelgehen von Temperatur-und Pulskurve.

VIERORDT (172) gab für die Pulsfrequenz 10 Min. post partum einen Wert von 170/Min., 15 Min.-1 Std. post partum Werte von 134-136/Min. und für den ersten Tag Werte von 123-126/Min. an.

Aus den Untersuchungen von BIERSACK (18) ging hervor, daß der postnatale Frequenzabfall in den weitaus meisten Fällen innerhalb der ersten 16 Stunden erfolgte. Der Gesamtmittelwert dieses Zeitabschnittes betrug 111,94 pro Minute gegenuber einem Gesamtmittelwert von 116,9 pro Minute innerhalb der 18. bis 32. Stunde. Als Gesamtmittelwert des ersten Lebenstages wurde ein Wert von 113,02/Min. und für den zweiten Lebenstag ein solcher von 118,64/Min. gefunden. Aus ihren Beobachtungen wurde ersichtlich, daß die Pulsfrequenz des Neugeborenen nach der Geburt stark absank, aber noch innerhalb der ersten 24 Stunden wieder zunahm. Die tiefsten Werte waren bezüglich Größe und Zeitpunkt sehr unterschiedlich. Jedoch war im Gesamtbild der Anstieg von der 16. bis 26. Stunde sehr gleichmäßig ausgeprägt. Vom zweiten

Leben
konst
quenz
kann
auch
bei s
ziell
Neuget
beit
telwer

von Tag zu Tag ziemlich
hängigkeit der Pulsfre-
indes gefunden. Und zwar
bei leichteren und damit
Frequenzen zeigten als
Um die Verhältnisse spe-
age gegenüber der übrigen
ulichen, soll die der Ar-
mene Kurve der Tagesmit-

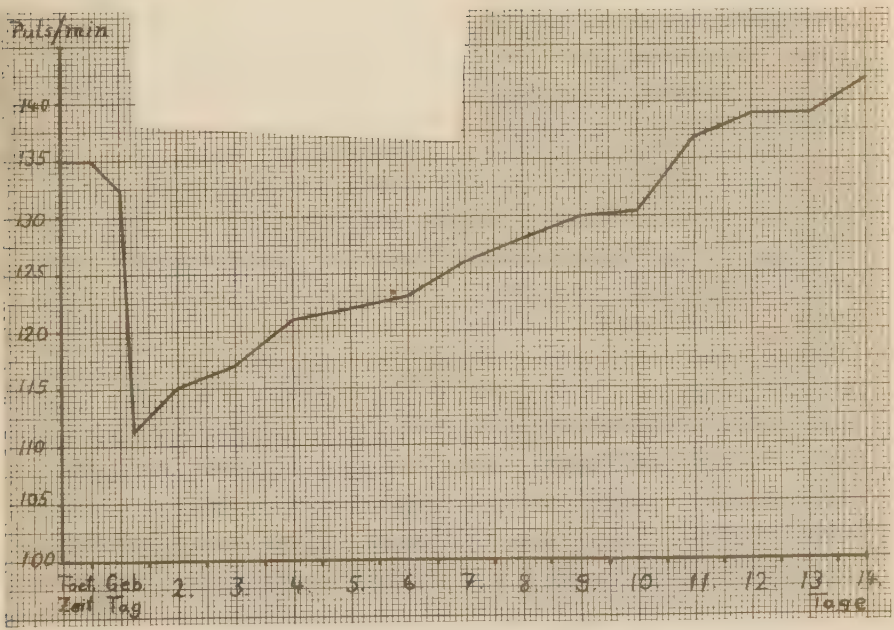


Abb. 1: Tagesmittelwerte der Pulsfrequenz in den ersten 15 Lebenstagen; Messungen an 40 Kindern (BIERSACK)

Kurz zusammengefaßt kann über die Pulsfrequenz des Neugeborenen gesagt werden, daß sie in den ersten Lebens-

tagen relativ niedrig gefunden wurde (etwa um 120/Min.), die Werte unmittelbar nach der Geburt stark abfielen, man aber innerhalb der ersten 24 Stunden bereits ein Ansteigen beobachten konnte. Die während der ersten Tage vorhandene Labilität des Pulses war am ersten Lebenstag besonders stark ausgeprägt.

c) Blutdruck

Eine weitere Besonderheit der veränderten Kreislaufverhältnisse während der ersten drei Lebenstage stellen die Blutdruckwerte innerhalb dieser Periode dar. Doch sind die Angaben in der Literatur nicht sehr zahlreich, da es offenbar Schwierigkeiten bereitet beim jungen Säugling exakte Messungen vorzunehmen.

SEITZ und BECKER (153) untersuchten den Blutdruck von 102 normalen Neugeborenen mit der Methode von RIVA-ROCCI. Sie benutzten eine 6cm breite Armmanschette nach v.RECKLINGHAUSEN und führten ihre Ablesungen regelmäßig um 9^{00} vormittags im Ruhezustand durch. Es ergab sich danach, daß beim gesunden Neugeborenen der Blutdruck am ersten Lebenstag durchschnittlich 43 mm Hg betrug, bis zum dritten Tag verhältnismäßig schnell anstieg und von da ab einen gleichmäßigen, mit jedem Lebenstage zunehmenden Anstieg bis zum Ende der Neugeborenenzeit aufwies. Für die einzelnen Lebenstage wurden von SEITZ und BECKER (153) folgende Mittelwerte gefunden:

Lebensalter (in Tagen)	1	2	3	4	5	6	7	10
durchschnittl. RR (in mm Hg)	43	48	55	56	58	58	60	66

SEITZ und BECKER (153) führten diese niedrigen Werte auf

eine relative Schwäche des linken Ventrikels zurück, der bei Neugeborenen noch von der Foetalzeit her dem rechten an Muskelmasse annähernd gleich sei. Ferner sei der Widerstand in den Arterien noch gering, teils infolge ihrer relativen Weite [VOGT (173)], teils infolge der noch geringen Längsspannung [FUCHS (59)], die sich erst später mit dem Wachstum vermehre und mit einem Anbau von elastischen Muskelfasern verbunden sei [JORES (86)].

HASELHORST (70) fand gleich nach der Abnabelung einen durchschnittlichen systolischen Blutdruck von 75 mm Hg (Werte zwischen 46 und 110 mm Hg).

WOODBURY, ROBINOW und HAMILTON (182) fanden unmittelbar post partum mittels der photographischen Manometer-Methode und einer 2,5 cm breiten Armmanschette einen systolischen Blutdruck von 80,1 mm Hg und einen diastolischen von 46,3 mm Hg. Für den ersten und zweiten Lebenstag gaben sie einen systolischen Blutdruck von 85 mm Hg und für den vierten Lebenstag einen solchen von 90 mm Hg an.

DEXTER und WEISS (39) stellten mit Hilfe der Oscillometer-Methode und einer 2,5 cm breiten Manschette gleich nach der Entbindung einen systolischen Blutdruck von 74 mm Hg und einen diastolischen von 38 mm Hg fest. Für den ersten Lebenstag wurde ein systolischer Wert von 78 mm Hg und ein diastolischer von 40 mm Hg gefunden, am zweiten Lebenstag stieg der systolisch-diastolische Wert auf 84,5 / 42,5 mm Hg an, und am vierten Lebenstag betrug dieser Wert 92,5 / 50,0 mm Hg.

Im Gegensatz dazu fand SALMI (142) mit der auskultatorischen Methode und einer 4 cm breiten Manschette am ersten Lebenstag Durchschnittswerte von 46,2 / 25,5 mm Hg, am zweiten Lebenstag einen systolischen Wert von

64,1 mm Hg und einen diastolischen von 38,5 mm Hg und am vierten Lebenstag einen systolisch-diastolischen Wert von 75,3 / 47,1 mm Hg. Am zehnten Lebenstag war dieser Wert angestiegen auf 85,8 / 51,0 mm Hg.

BOWMAN (20) berichtete von folgenden Ergebnissen, die er mittels der Oscillometer-Methode und 5 cm breiter Armmanschette über den Blutdruck bei Neugeborenen erhielt: systolisch-diastolischer Durchschnittswert am ersten Lebenstag 55 / 38 mm Hg, am zweiten Lebenstag 60 / 41 mm Hg und am vierten Lebenstag 62 / 44 mm Hg.

Nach neueren Blutdruckuntersuchungen von FORFAR und KIBEL (53), die sie an 143 ausgetragenen gesunden Neugeborenen mit Hilfe des Hautrötungseffektes anstellten, wurden ebenfalls relativ niedrige Werte innerhalb der ersten Lebenstage gefunden. Dabei stellte sich heraus, daß der am Bein gemessene Blutdruck in 90% der Fälle höher lag als der am Arm gemessene. Schreien erhöhte den Blutdruck kaum (statistisch nicht signifikant!).

Auch YOUNG und HOLLAND (184) fanden in den ersten vier Lebenstagen kein Ansteigen des systolischen Druckes beim Schreien, während sie innerhalb der folgenden zehn Tage jedesmal einen leichten systolischen Druckanstieg beim Schreien registrieren konnten.

In Tab.2 sollen die von FORFAR und KIBEL (53) erhaltenen durchschnittlichen Blutdruckwerte innerhalb der ersten elf Lebenstage wiedergegeben werden. Die letztgenannten Autoren fanden ferner, daß der Blutdruck des Neugeborenen vom Geburtsgewicht abhängig sei, und zwar wiesen die Neugeborenen mit höherem Geburtsgewicht höhere Blutdruckwerte auf als diejenigen mit einem geringeren Gewicht. Auch BOWMAN (20) und SEITZ und BECKER (153) stellten dieselbe Abhängigkeit des Blutdrucks vom Geburtsgewicht fest.

Alter	Anzahl der Messungen	Durchschnittswerte (in mm Hg)
0 -12 Std.	Arm : 37 Bein: 38	59,5 65,4
13-24 "	Arm : 43 Bein: 45	60,5 68,8
24-48 "	Arm : 23 Bein: 23	65,1 73,7
3 Tage	Arm : 22 Bein: 22	77,0 85,0
4 "	Arm : 22 Bein: 22	79,0 88,7
7 "	Arm : 29 Bein: 29	84,4 91,7
8 "	Arm : 52 Bein: 52	85,0 94,3
9-11"	Arm : 43 Bein: 43	88,3 99,0

Tab.2: Durchschnittliche Blutdruckwerte in den ersten elf Lebenstagen (FORFAR u. KIBEL).

Zusammenfassend läßt sich sagen,daß die Literaturangaben über den Blutdruck innerhalb der ersten Lebenstage sehr unterschiedlich sind, was vielleicht auf die verschiedenartigen Meßmethoden zurückzuführen ist. Hier scheint die Manschettenbreite eine dominierende Rolle

zu spielen. So fällt auf, daß die höchsten Blutdruckwerte mit Hilfe der schmalsten Manschetten gemessen wurden. Tab.3 soll diese Zusammenhänge veranschaulichen. Allerdings fanden sämtliche Autoren die tiefsten Blutdruckwerte in den ersten Tagen, davon den niedrigsten am ersten Lebenstag, und ein schnelleres Ansteigen des Blutdrucks innerhalb der ersten drei bzw. vier Tage gegenüber der daran anschließenden Zeit. Einige Verfasser stellten die Abhängigkeit des Blutdrucks vom Körpergewicht heraus.

Autor	Mansch.-Breite	1.Tag syst. mm Hg	1.Tag diast. mm Hg	2.Tag syst. mm Hg	2.Tag diast. mm Hg	4.Tag syst. mm Hg	4.Tag diast. mm Hg
WOODBURY, ROBINOW u. HAMILTON	2,5 cm	85		85		90	
DEXTER u. WEISS	2,5 "	78	40	84,5	42,5	92,5	50
SALMI	4 "	46,2	25,5	64,1	38,5	75,3	47,1
BOWMAN	5 "	55	38	60	41	62	44
SEITZ u. BECKER	6 "	43		48		56	

Tab.3: Zusammenstellung der Blutdruckwerte und Breite der zur Messung verwandten Manschetten.

II. BLUTZUCKER

Eine weitere physiologische Besonderheit stellen die Blutzuckerwerte der Neugeborenen während des Trihemeron dar.

SCHRETTER und NEVINNY (149) untersuchten das durch Einstich in die Ferse gewonnene Blut von 38 gesunden, fast durchweg ausgetragenen Kindern von durchschnittlich 3 340 g Geburtsgewicht nach der Methode von HAGEDORN-JENSEN. Die erste Blutentnahme erfolgte am Tage der Geburt, meist sofort oder doch innerhalb der ersten Stunden post partum, die späteren kurz vor dem Anlegen des Kindes mit 2 1/2 - 3 3/4 Stunden Zwischenzeit ausnahmslos zur gleichen Tageszeit.
Die Verfasser fanden eine sehr große Schwankungsbreite der Blutzuckerwerte. Niedere Werte kamen in den ersten drei Lebenstagen bedeutend häufiger vor als in den darauffolgenden. Das Kurvenminimum fiel gut doppelt so häufig in die ersten drei Tage als später. Mit dem Kurvenmaximum und den hohen Werten verhielt es sich gerade umgekehrt. Die von ihnen gefundenen Mittelwerte sollen angeführt werden:

Lebenstag	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Mittelwert	69	65	58	65	80	75	71	74	82	79	75	86

Tab.4: Mittlere Blutzuckerwerte (mg %) in den ersten zwölf Lebenstagen (SCHRETTER und NEVINNY).

Die Mittelwerte lagen an den ersten vier Tagen also unter 70 mg %, erhoben sich dann in die normale Zone hinein, wo sie von da an blieben.

KÖHLER (83) führte Blutzuckeruntersuchungen an 40 aus-

getragenen Neugeborenen mit der Mikrobangmethode nach HEROLD durch. Die Blutentnahme aus dem Ohrläppchen erfolgte jeweils vor der ersten Nahrungsaufnahme zwischen 3^{30} h und 4^{30} h (nach siebenstündiger Pause!).
Die Verfasserin erhielt am ersten Lebenstag einen Durchschnittswert von 60 mg % und beobachtete dann im Laufe des zweiten und dritten Lebenstages einen erheblichen Abfall, teilweise bis auf 20 mg % am dritten Lebenstag. Ihr fiel auf, daß er im allgemeinen um so sreiler absank, je steiler das Gewicht abfiel. Vom dritten Tage an fand KÖHLER (97) ein kontinuierliches Ansteigen der Blutzuckerwerte. Abb.2 ist ihrer Arbeit entnommen.

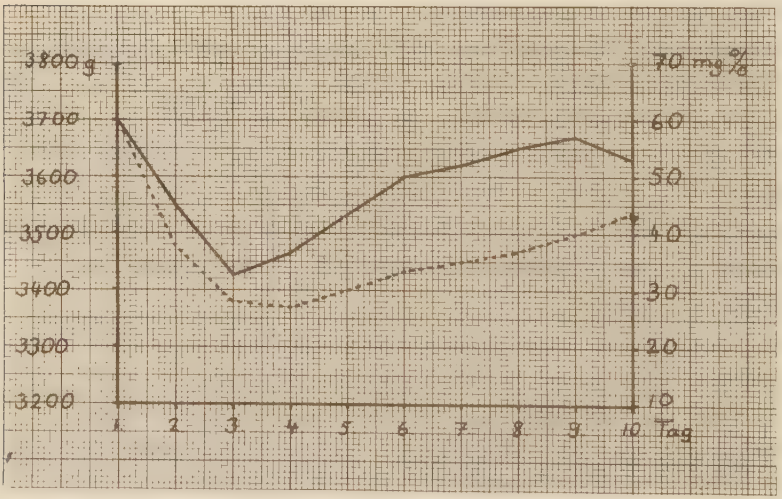


Abb.2: Mittlere Werte für Blutzucker und Körpergewicht in den ersten 10 Lebenstagen (KÖHLER).
— Blutzucker (mg %), ---- Körpergewicht (g)

NORVAL, KENNEDY und BERKSON (126) untersuchten bei 51

normalen Neugeborenen die Blutzuckerwerte während der ersten sechs Lebenstage in doppelten Bestimmungen nach der modifizierten Methode von SOMOGYI (die Fehlerbreite wird auf 4,4 mg % geschätzt). Die Werte lagen zwischen 15 und 120 mg %. Bei dem Vorhandensein der niedrigen Werte wurden keine Zeichen einer Hypoglykämie beobachtet. Die Blutzuckerwerte nach der morgendlichen Entnahme lagen höher als nach der abendlichen, doch waren die Unterschiede statistisch nicht bedeutend ($2{,}49 \pm 1{,}34$ mg %). Für die einzelnen Lebenstage fanden die Verfasser folgende Werte:

Anzahl der Untersuchungen	Alter (in Tagen)	Blutzucker (in mg %)
102	1	$56{,}7 \pm 1{,}6$
"	2	$54{,}8 \pm 1{,}4$
"	3	$57{,}1 \pm 1{,}2$
"	4	$62{,}1 \pm 1{,}5$
"	5	$68{,}3 \pm 1{,}7$
"	6	$67{,}1 \pm 1{,}2$

Tab.5: Mittlere Blutzuckerwerte von 61 Neugeborenen in den ersten sechs Lebenstagen (NORVAL, KENNEDY und BERKSON).

Ähnliche Werte fand WINTER (180) bei der Untersuchung von 26 normalen Neugeborenen mit 176 Einzelbestimmungen. Die Blutentnahme erfolgte drei Stunden nach der letzten Mahlzeit aus der Fußsohle. Die Bestimmungen wurden nach der Methode von HAGEDORN-JENSEN ausgeführt. Die gefundenen Mittelwerte betrugen am ersten Lebenstag 57,5 mg %, am zweiten 58,3 mg %, am dritten 62,3 mg % und am fünften 69,0 mg %. Auch WINTER (180) fand ein Pa-

rallelgehen der Blutzuckerkurve mit der Gewichtskurve mit einem Minimum am dritten bzw. vierten Lebenstag.

Auch HARTMANN und JAUDAN (69) beobachteten eine auffällige Tendenz für einen Abfall des Blutzuckers in die hypoglykämische Zone während des ersten Lebenstages mit ähnlichen Werten wie bei WINTER (180) und ein Bestehenbleiben dieser subnormalen Werte für einige Tage.

LUCAS, DEARING, HOOBLER, COX, JONES und SMYTH (113) fanden mit der FOLIN-WU-Methode am ersten Lebenstag einen durchschnittlichen Blutzuckerwert von 66 mg %, dann ein Absinken auf durchschnittlich 51 mg % am zweiten Lebenstag, am dritten ein Ansteigen auf 68 mg % und am vierten Lebenstag bereits einen Durchschnittswert von 82 mg%.

Nach der FOLIN-Mikromrthode wurden von GREENWALD und PENNELL (63) bei 94 normalen Neugeborenen im Alter von 1 - 10 Tagen in 191 Untersuchungen die Blutzuckerwerte drei Stunden nach der letzten Mahlzeit bestimmt. Der niedrigste Durchschnittswert von 71 mg % wurde innerhalb der ersten 24 Stunden erhalten, vom ersten bis vierten Lebenstag wurde ein durchschnittlicher Wert von jeweils 74 mg % und am fünften ein solcher von 76 mg % gefunden. Nach Ansicht dieser Autoren sollen das Gewicht des Kindes sowie die Gewichtsschwankungen keinen Einfluß auf die Blutzuckerkonzentration haben.

MARTINOLLI (114) beobachtete den niedrigsten durchschnittlichen Blutzuckerwert (67 mg %) ebenfalls am Tag der Geburt, dann ein fortschreitendes Ansteigen auf 89 mg % am 7. Lebenstag.

Nach den Untersuchungen von REENKOLA (134) betrug der Blutzucker bei 100 gesunden Neugeborenen nach der Methode von HAGEDORN-JENSEN 1/2 Stunde post partum durchschnittlich 69 mg %.

BUONOCORE (27) bestimmte an 10 Neugeborenen den Kapil-

larblutzucker und fand eine Abnahme in den ersten acht Stunden nach der Geburt auf einen Durchschnittswert von 80,1 mg %, am zweiten Lebenstag auf 72,7 mg % und dann einen stetigen Anstieg bis auf 91,1 mg % am 10. Lebenstag.

CANNATA (30) erhielt nach der LEWIS-BENEDICT-Methode während der ersten 24 Lebensstunden Werte von 74 - 100 mg %.

KETTERINGHAM und AUSTIN (94) fanden bei 47 Neugeborenen nach der Methode von FOLIN und MALMROS zur Zeit der Geburt als Durchschnittswert einen Blutzuckergehalt von 103 mg %, der innerhalb von 3 - 6 Stunden auf 67 mg % absank und dann stetig anstieg bis auf 76 mg % am dritten Lebenstag. Es bestand kein Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Blutzuckergehalt.

CREERY und PARKINSON (32) bestimmten bei 46 normalen Neugeborenen während der ersten Lebensstunden mehrmals den Blutzucker nach der Methode von KING und GARDNER. Sie untersuchten lediglich normale Kinder, die ohne Anaesthesie, ohne asphyktische Zeichen und in Kopflage geboren waren. Temperatur, Puls und Atmung waren nicht pathologisch verändert. Die Verfasser fanden in allen Fällen im Nabelschnurblut der Kinder tiefere Blutzuckerwerte als im mütterlichen Blut. Innerhalb der ersten Lebensstunden wurde ein Absinken des Blutzuckers von 79 mg % (Nabelschnurblut) auf einen Durchschnittswert von 52 mg % registriert. Aus 356 Bestimmungen wurde die Schlußfolgerung gezogen, daß der Blutzucker während der ersten 12 Lebensstunden zwischen 30 und 75 mg % schwanke. Eine Abhängigkeit vom Gewicht wurde bestritten.

Zum Schluß soll noch eine Kurve über die Blutzuckerwerte in den ersten Lebenstagen von FARQUHAR (49) angeführt werden. Es wurden dazu bei 32 Neugeborenen wie-

derholte Blutzuckerbestimmungen nach der Methode von RAMSAY vorgenommen.

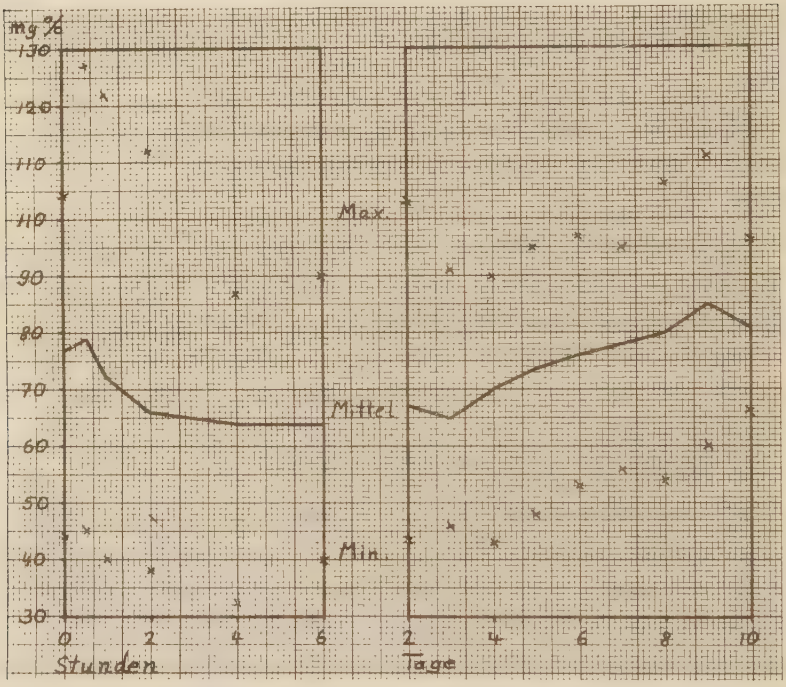


Abb.3: Blutzuckerwerte von 32 Neugeborenen in den ersten 10 Lebenstagen (FARQUHAR).

Nach FARQUHAR (49) war die Schwankungsbreite der einzelnen Werte beträchtlich, besonders ausgeprägt aber bei den Werten innerhalb der ersten Stunde post partum. Auch er fand ein Absinken der Blutzuckerwerte in den ersten Stunden nach der Geburt und ein etwa kontinuierliches Ansteigen vom dritten Lebenstag an.

Tab.6 soll einen Überblick über die von den einzelnen Autoren gefundenen durchschnittlichen Blutzuckerwerte in den ersten Lebenstagen geben.

Autor	Anzahl der Fälle	Durchschnittswerte in mg%							
		1.Tag	2.Tag	3.Tag	4.Tag	5.Tag	6.Tag	7.Tag	10.Tag
BUONOCORE	10	80,1	72,7						91,1
FARQUHAR	32		67	66	70	74	76	78	
GREENWALD und PENNELL	94	71	74	74	74	76			
KÖHLER	40	60	55	33	37	42	50	51	
LUCAS, DEARING, HOOBLER, COX, JONES und SMYTH		66	51	68	82				
NORVAL, KENNEDY u. BERKSON	51	56,7±1,6	54,8±1,4	57,1±1,2	62,1±1,5	68,3±1,7	67,1±1,2		
SCHRETTER u. NEVINNY	38	69	65	58	65	80	75	71	79
WINTER	26	57,5	58,3	62,3		69,0			

Tab.6: Zusammenstellung der von den einzelnen Autoren gefundenen durchschnittlichen Blutzuckerwerte in den ersten 10 Lebenstagen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die von den einzelnen Autoren angegebenen Werte über den Blutzucker in den ersten Lebenstagen zum Teil recht erhebliche Unterschiede voneinander aufwiesen, was die Größe der einzelnen Durchschnittswerte betraf. Das mag vielleicht damit zusammenhängen, daß die Bestimmungen nach den verschiedenartigsten Methoden und nicht immer in gleichen Abständen von der Nahrungsaufnahme durchgeführt wurden.
Übereinstimmend wurde jedoch von allen Autoren ein Absinken des Blutzuckerspiegels in die hypoglykämische Zone während der trihemeralen Periode beobachtet. Der Zeitpunkt der stärksten Verminderung fand sich nach den meisten Untersuchungen innerhalb der ersten Lebensstunden oder des ersten Tages. Das Minimum der Werte fiel, je nach Verfasser, auf den ersten, zweiten oder dritten Lebenstag, doch wurde von den meisten Autoren ein Ansteigen der Blutzuckerwerte vom vierten Lebenstage an beobachtet.

Auf die möglichen Ursachen für das Zustandekommen dieser Hypoglykämie während des Trihemeron einzugehen, würde im Rahmen dieser Arbeit zu weit führen, doch sollen die von verschiedenen Autoren genannten Gründe nach einer von ROSSI (137) zusammengestellten Übersicht angegeben werden. So halten VENNING (170), KLEIN (96) und FARQUHAR (49) eine Nebennieren-Insuffizienz, HARTMANN und JAUDON (68), KETTERINGHAM und AUSTIN (93) sowie KOHLER (98) eine vermehrte Insulin-Sekretion, HARTMANN und JAUDON (68) und WACHTER (174) eine vermehrte Insulin-Empfindlichkeit, DESMOND (38) eine Ausschaltung der mütterlichen Hormone mit Verspätung der Adrenalin-Produktion, PEDERSEN (129) eine Verminderung der "Leberschwelle" und VAN CREVELD (168) eine Leberinsuffizienz für den entscheidenden Faktor der Hypoglykämie im Trihemeron.

III. ICTERUS NEONATORUM

Im Gegensatz zum pathologischen Icterus neonatorum gravis handelt es sich bei der physiologischen Form in sehr vielen Fällen um eine Bilirubinvermenrung des Blutes innerhalb der ersten Lebenstage ohne eine sichtbare Gelbverfärbung der Haut [SCHIFF und FARBER (148), YLPPÖ (183), HIRSCH (75)].

YLPPÖ (183) untersuchte das Blut von 61 Neugeborenen auf Gallenfarbstoffe mittels spektrophotometrischer Bestimmungen. Es wurde Nabelschnur- und Fersenblut verwandt. Die Untersuchungen von YLPPÖ (183) ergaben, daß im Nabelschnurblut sofort post partum immer ein vermehrter Gallenfarbstoffgehalt von 0,13 - 0,58 mg % gefunden wurde, die Kinder, die im Nabelschnurblut besonders hohe Werte aufwiesen, sämtlich ikterisch wurden und die mit geringen Werten in der Regel keinen Ikterus bekamen . Bei jedem Neugeborenen stieg der Gallenfarbstoffgehalt nach der Geburt an und zwar bei einigen schneller, bei anderen langsamer. Der Verfasser fand eine Kongruenz zwischen dem Gallenfarbstoffgehalt des Blutes und der Intensität des Ikterus, und zwar war der Hautikterus um so intensiver, je höher der Farbstoffgehalt lag. Beide Werte zeigten große Schwankungen. Der Zeitpunkt des höchsten Gallenfarbstoffgehaltes wurde bei den nichtikterischen Neugeborenen am dritten Lebenstag erreicht. Bei ihnen stieg der maximale Gallenfarbstoffgehalt nicht höher als 1,25 mg %.
Da aus YLPPÖs (183) Untersuchungen nicht hervorgeht, um w e l c h e Gallenfarbstoffe es sich handelte, hat diese Arbeit wohl nur noch historischen Wert.

NAPP und PLOTZ (123) bestimmten bei 22 Neugeborenen während der ersten 10 Lebenstage die Bilirubinkonzentration im Serum und die Gallenfarbstoffausscheidung mit dem

Stuhl und bei weiteren 14 Neugeborenen nur die Bilirubinkonzentration im Serum. Die Blutuntersuchungen wurden nach der Mikromethode von WITH und die Bestimmungen im Stuhl ebenfalls nach einer von WITH angegebenen Methode durchgeführt. Nach Angabe dieser Verfasser betrug die Bilirubinkonzentration im Nabelvenenblut bei 29 reifen Neugeborenen im Durchschnitt 1,98 mg %. Bei zwei Kindern lagen die Werte unter 1 mg %, die höchste gemessene Konzentration betrug 3,72 mg %. Die Höhe des Gipfelpunktes der Bilirubinwerte im Serum war außerordentlich verschieden. Die Verfasser fanden Werte zwischen 2,2 und 16 mg %. Der Gipfelpunkt lag um so höher, je später er erreicht wurde. Bei kindern mit Maximalwerten unter 7 mg % wurde er durchschnittlich am dritten Lebenstag erreicht und am 10. Tag die Nabelschnurkonzentration bereits wieder unterschritten. Kinder mit Maximalwerten zwischen 7 und 10 mg % wiesen ihren Höchstwert des Serumbilirubins am vierten Tag auf.

Nach Ansicht der Verfasser sprachen die von ihnen erhaltenen Ergebnisse für eine herabgesetzte Ausscheidungsfähigkeit der Leber während der ersten Lebenstage, da nach ihren Beobachtungen die Höhe und Dauer der Bilirubinämie in hohem Maße von der exkretorischen Leistung der Leber für Bilirubin abhing. Zum Vergleich der Serumbilirubinkonzentration mit der Bilirubinausscheidung in das Meconium und den Stuhl wurde von NAPP und PLOTZ (123) die folgende Kurve mit Werten eines reifen Neugeborenen (Geburtsgewicht 3 000 g) angeführt (Abb. 4!).

Mit dem Erreichen des Gipfelpunktes im Blut setzte die postnatale Bilirubinausscheidung in den Stuhl ein. In den folgenden Tagen stieg sie schnell an und gleichzeitig sank die Serumkurve. NAPP und PLOTZ (123) fanden, daß der Blutikterus und der Hautikterus um so intensiver war, je weniger Bilirubin im Meconium gefunden wur-

de. Eine direkte Abhängigkeit des Hautikterus vom Blutikterus bestand nach Ansicht dieser Autoren nicht. Jedoch wurde bei einem Bilirubingehalt über 15 mg % immer und bei Werten unter 5 mg % nie ein Hautikterus beobachtet.

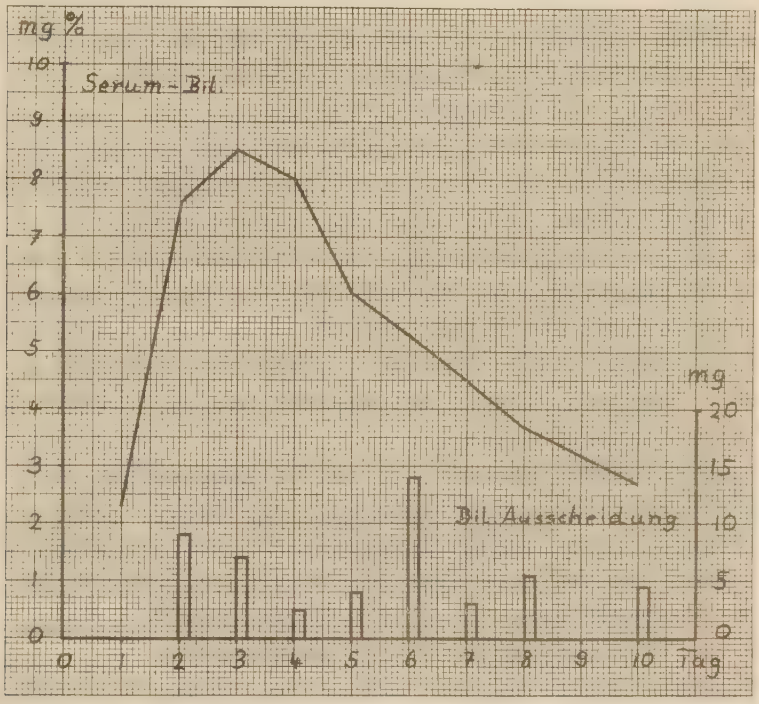


Abb.4: Serumbilirubinkonzentration und Bilirubinausscheidung in das Meconium bei einem reifen Neugeborenen (NAPP und PLOTZ).

HIRSCH (75) untersuchte 100 Neugeborene in den ersten Stunden und Tagen post partum wiederholt mit Hilfe der "Kollodium-Reaktion". Schon innerhalb der ersten 12 Stunden zeigte sich bei 41 % der Kinder eine sichere und bei 38 % eine fragliche Reaktion. Innerhalb der ersten 24 Stunden waren bereits 75 % der untersuchten Kinder und weitere 14 % fraglich positiv. Im Laufe der

nächsten Tage nahm die Zahl der positiven Reaktionen nur noch um ein Geringes zu, und es wurden nur die anfangs unsicheren Reaktionen deutlicher. Nach HIRSCH (75) zeigte die Statistik ihrer Kollodiumreaktionen, daß bereits 24 - 48 Stunden vor Auftreten des Ikterus das Serum dunkler gefärbt wurde und daß sich diese Färbung des Serums zwischen dem ersten und dritten Tag fand und auch bei Kindern, die niemals ikterisch wurden.
Ferner wurde von HIRSCH (75) bei 180 Neugeborenen das Nabelschnurserum auf Gallenfarbstoff untersucht. Die Bestimmungen wurden mittels der EHRLICHschen Diazoreaktion nach HYMANS v. d. BERG und SNAPPER durchgeführt. Die Verfasserin fand im Nabelschnurserum bereits höhere Bilirubinwerte als bei Erwachsenen und zwar schwankte die Verdünnung des Bilirubins im Serum zur Zeit der Geburt zwischen 1 : 30 000 bis 1 : 160 000. Die Stärke dieser Reaktion ging im allgemeinen mit der Stärke des späteren Ikterus parallel.
Weiter wurde von HIRSCH (75) bei 12 Kindern das Blut in den ersten Stunden und Tagen nach der Geburt mehrmals auf den Bilirubingehalt untersucht. Sie beobachtete e ein sehr rasches Ansteigen des Bilirubinwertes, besonders innerhalb der ersten 12 Stunden, der am zweiten bzw. dritten Lebenstag bereits sein Maximum erreichte. Ikterische Kinder blieben während der Dauer des Ikterus fast bei dem gleich hohen Wert, während die ikterusfreien oder jene mit ganz leichtem Ikterus zwar den gleichen Anstieg, aber einen rascheren Abfall dieser Kurve bis zu ganz geringen Werten zeigten. Auch bei ikterischen Neugeborenen fand sie die Maximalwerte am zweiten bis dritten Tag und stellte dann ein sehr langsames Absinken der Serumbilirubinwerte fest. Nach HIRSCH (75) genügt ein Bilirubingehalt von 1 : 20 000, um einen klinisch nachweisbaren Ikterus hervorzurufen. Ihren

Beobachtungen zufolge trat der Ikterus etwa 24 Stunden nachdem die Bilirubinkurve diese Höhe erreicht hatte auf.

SCHIFF und FAERBER (148) fanden bei ihren Untersuchungen ganz ähnliche Werte. Auch sie stellten bei den nichtikterischen Neugeborenen in den ersten Lebenstagen eine recht starke Bilirubinämie fest und in den späteren Lebenstagen ein Absinken des Bilirubingehaltes im Serum auf minimale Spuren. Im wesentlichen fanden sie, daß beim Neugeborenen während der Zeit der Bilirubinämie nur die indirekte Reaktion positiv ausfiel und zwischen dem Grade der Bilirubinämie und der Intensität des Ikterus kein Parallelismus bestand. Da die Diazo-Reaktion nur indirekt positiv war, wurde die Bilirubinämie nicht in einer primären Funktionsstörung der Leber gesehen, sondern die Verfasser nahmen eine relative exkretorische Insuffizienz der Leber an.

Auch REUSS (135) stellte fest, daß der Bilirubingehalt des Blutes bei allen Neugeborenen während der ersten 24 Stunden sowie am zweiten und dritten Tag steil ansteige, wobei das Maximum bei stark ikterischen Kindern zwischen 10 und 20 mg % liege.

Nach SMITH (157) war ebenfalls der Bilirubingehalt des Blutes bei der Geburt bei jedem Kind erhöht und erreichte am zweiten bis vierten Tag seinen Höchstwert. Seiner Ansicht nach könnte eine postnatale Hämolyse die Ursache dieser Hyperbilirubinämie sein.

Von BERGER (15) wurde das Nabelschnurblut von 120 Neugeborenen mit Hilfe des PULFRICHschen Stufenphotometers colorimetrisch untersucht. Die Bilirubinbestimmung aus dem Serum wurde nach der Methode von HEILMEYER vorgenommen. Die Verfasserin erhielt in 75 % der Fälle einen Bilirubingehalt von mehr als 1,5 mg % und zwar ent-

sprach die größte Menge einem Wert von 3,37 mg %. Zwischen Harnsäure- und Bilirubingehalt des Blutes wurde kein gesetzmäßiger Zusammenhang festgestellt.

Nach BETKE (16) wurde von normalen Neugeborenen ein Maximalwert von 5-8 mg % Bilirubin nach zwei bis drei Tagen erreicht. Nach seiner Ansicht ist "die Konjugation des anfallenden Bilirubins in der Leber in den ersten Tagen noch mangelhaft".

Der Arbeit von WAUGH, MERCHANT und MAUGHAN (177) ist folgende Tabelle über die durchschnittlichen Bilirubinwerte des Neugeborenenblutes innerhalb der ersten neun Lebenstage entnommen:

	Gesamtbilirubin	direktes Bilirub.
Nabelschnurblut	1,35 mg %	0,51 mg %
2. Lebenstag	3,17 "	0,51 "
4. "	5,27 "	0,46 "
6. "	4,21 "	0,51 "
9. "	3,10 "	0,51 "

Tab.7: Durchschnittlicher Serumbilirubingehalt während der ersten 9 Lebenstage (WAUGH, MERCHANT und MAUGHAN).

SEELEMANN (151) fand in Bezug auf den Bilirubingehalt des Serums zur Zeit der Geburt Werte um 2 mg %, dann ein schnelles Ansteigen auf 5,77 mg % am zweiten Lebenstag und ein weiteres Ansteigen auf 7,69 mg % am 6. Lebenstag. Von da an wurde ein ebenso schneller Abfall des Bilirubinspiegels beobachtet. Nach SEELEMANN (151) könnte eine Unreife der Leber eine vorübergehende Anhäufung von Gallenfarbstoff im Blut während der ersten Lebenstage bedingen.

Nach den zitierten Befunden kann zusammenfassend gesagt werden, daß es Schwierigkeiten bereitet, völlig einheitliche Werte über den Bilirubingehalt des Blutes während der ersten Lebenstage zu gewinnen. Das mag einerseits damit zusammenhängen, daß die Untersuchungen nach den verschiedensten Methoden durchgeführt wurden und andererseits damit, daß hier die Abgrenzung der rein physiologischen Daten von den schon leicht ins Pathologische übergreifenden wohl nicht genau gezogen werden kann. Es läßt sich jedoch sagen, daß alle Autoren schon gleich nach der Geburt erhöhte Bilirubinwerte fanden und ein sehr schnelles Ansteigen dieser Werte innerhalb der ersten Lebenstage verzeichneten. Nach den meisten Untersuchungen war dieser Anstieg während der ersten 2-3 Tage am ausgeprägtesten. Der Gipfelpunkt wurde meist am dritten oder vierten Lebenstag angegeben, doch waren die Werte für den Zeitpunkt und die Höhe zum Teil sehr verschieden. Zur Genese des Ikterus neonatorum wurden von den einzelnen Autoren Ursachen hepatogener (Unreife oder exkretorische Insuffizienz der Leber) und hämatogener Art diskutiert.

IV. BLUT

a) Das rote Blutbild und Serumeisen

PERLIN (130) untersuchte von 42 gesunden, ausgetragenen, nichtikterischen Neugeborenen im Alter von 8 Stunden bis zu drei Tagen und bei 31 Kindern von 4 bis zu 30 Lebenstagen Haemoglobin- und Erythrocytenwerte. Die Abnabelung war 2-3 Minuten post partum erfolgt. Die Hämoglobinbestimmungen wurden mit dem von MIESCHER verbesserten FLEISCHLschen Hämometer vorgenommen. Die Auszählung der Erythrocyten erfolgte mit dem Apparat von THOMA-ZEISS nach der Methode von LYON und THOMA. Die Blutentnahme erfolgte aus der großen Zehe oder der Mittelzehe. Die von PERLIN (130) gefundenen Durchschnittswerte für Hämoglobin und Erythrocytenzahl während der ersten 10 Lebenstage sind in Tab.8 zusammengestellt.

Alter	Zahl der Fälle	Hämoglobin	Erythrocyten
1.Lebenstag	13	118=19,66 g	5 711 500
2. "	13	116=19,32 "	6 235 400
3. "	16	119=19,83 "	6 291 250
4. "	5	114=18,98 "	6 140 000
5. "	4	106=17,83 "	5 675 000
6. "	4	107=17,91 "	5 620 000
7. "	3	116=19,32 "	5 766 700
8.u.9."	2	110=18,20 "	5 500 000
10. "	3	110=18,20 "	5 267 000

Tab.8: Hgb-Werte und Erythrocytenzahlen während der ersten 10 Lebenstage (PERLIN).

Der Hämoglobingehalt stieg also nach der Geburt zuerst an, erreichte am 3. Tage das Maximum und begann vom 4.

Tage an allmählich zu sinken. Die Zahl der Erythrocyten stieg vom ersten bis zum dritten Tag leicht an und fiel vom 4. Lebenstage an wieder langsam ab.

MITCHELL (118) untersuchte Hämoglobin und Erythrocytenzahl von 96 gesunden Neugeborenen. Die Blutentnahme erfolgte aus der Ferse. Die Hgb-Bestimmung wurde mit dem SAHLI-Hämometer durchgeführt. Er erhielt folgende Werte:

Lebenstag	Durchschnittl. Erythrocytenzahl	Hgb	Zellvolumen
1.	5 676 000	120 %	62,0 %
3.	5 273 000	114 "	61,0 "
7.	5 128 000	111 "	56,5 "
10.	4 949 000	106 "	51,5 "

Tab.9: Erythrocytenzahlen, Hgb-Werte und Zellvolumen in den ersten 10 Lebenstagen (MITCHELL).

Aus der Tabelle wird ersichtlich, daß die Erythrocytenzahl, der Hämoglobingehalt und das Zellvolumen am ersten Lebenstag am höchsten lagen und dann die Werte bis zum 10. Tag langsam abfielen.

CYRAN (34) untersuchte das rote Blutbild von über 100 reifen gesunden Neugeborenen in den ersten Lebenstagen. Die Kinder wurden stets erst nach dem Aufhören der Nabelschnurpulsationen abgenabelt. Es wurde Nabelschnurblut und das aus der Ferse entnommene Blut untersucht. Die Hgb-Bestimmung wurde mit dem SAHLI-Hämometer durchgeführt. CYRAN (34) fand in dem im Augenblick der Geburt aus der Ferse entnommenen Blut im Mittel einen Hgb-Gehalt von 107,7 % und eine Erythrocytenzahl von 5,09 Mill. Im Nabelschnurblut lagen die entsprechenden Mittelwerte mit 85 % Hgb und 4,31 Mill. Erythrocyten noch bedeutend niedriger. Diese Differenz von durch-

schnittlich 22,7 % Hgb und 0,78 Mill. Erythrocyten wurde als statistisch gesichert angegeben. In der von CYRAN (34) untersuchten Reihe von etwa 100 Neugeborenen betrug die größte beobachtete Differenz 63 % Hgb und 3,53 Mill. Erythrocyten.

Im Fersenblut kam es im Laufe des ersten Lebenstages zu einem erheblichen Anstieg der Hgb-und Erythrocytenwerte, während am 2. Tag bereits ein deutlicher Abfall einsetzte. Das Maximum der Hgb- und Erythrocytenkurve lag in der zweiten Hälfte des ersten Tages. Ein Zusammenhang zwischen Höhe des Geburtsgewichts des reifen Neugeborenen und den Werten des roten Blutbildes am ersten Lebenstag bestand nicht. Auch ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der Gewichtskurve und der Hgb- und Erythrocytenkurve in den ersten Lebenstagen war nicht festzustellen.

Die Reticulocyten hielten sich am ersten und zweiten Lebenstag in konstanter Höhe zwischen 10 und 12 ‰. Es erfolgte ein rascher Abfall vom dritten bis zum siebten Tag, an dem bei den meisten Neugeborenen keine Reticulocyten mehr nachweisbar waren. In Tab.10 sind die von CYRAN (34) erhaltenen Durchschnittswerte für Hgb, Erythrocyten, Färbeindex und Reticulocyten angegeben.

Alter	Hgb (%)	Erythrocyten (Mill.)	F.I.	Reticulocyten (‰)
Geb.-2Std.	107,7	5,09	1,04	12,1
2 - 24 "	125,8	5,70	1,08	12,3
2 Tage	118,0	5,53	1,08	10,9
3 "	117,0	5,40	1,07	8,4
5 "	116,0	5,28	1,08	2,3
7 "	116,0	5,29	1,07	1,0

Tab.10 : Hgb-Gehalt, Erythrocytenzahl, Färbeindex und Reticulocytenzahl in der ersten Lebenswoche (CYRAN).

Bei einer größeren Anzahl von Neugeborenen beobachtete CYRAN (34) vereinzelt Reticulocytenformen, die in Färbung und Strukturierung zwischen den normalen und den von EILERS (46) beschriebenen pathologischen Reticulocyten standen, die angeblich niemals zu normalen Erythrocyten ausreifen können. CYRAN (34) faßte sie als Übergangsstadien zwischen den normalen und pathologischen Reticulocyten auf. Diese Übergangsstadien fanden sich nur bei der Geburt und in den ersten 3 Lebenstagen, und zwar in einer Menge von im allgemeinen nicht mehr als 2 ‰; nur in einem einzigen Fall fand er Werte von 10 und 12 ‰.

Aus den Untersuchungen von SEIP (152) geht hervor, daß der Reticulocytenspiegel am ersten Lebenstag durchschnittlich 52 ‰ (42 - 63 ‰) betrug, etwa drei Tage nach der Geburt auf gleicher Höhe blieb um danach innerhalb von 2-3 Tagen rapide bis zu den Normalwerten abzunehmen.
Nach BETKE (16) lagen die Reticulocytenzahlen bei ausgetragenen Neugeborenen zur Zeit der Geburt bei etwa 50 ‰. Nach der Geburt verzeichnete er einen starken Abfall derselben.
KÖNIG (99) untersuchte das Blut von 101 Neugeborenen auf jugendliche Erythrocyten und fand bei 92 von ihnen Erythroblasten, davon hatten 62 Kinder über 100 pro Mill. roter Blutkörperchen, von diesen wieder 6 über 1 000, und nur 30 Neugeborene wiesen weniger als 100 Erythroblasten unter 1 Mill. Erythrocyten auf. Polychromatische Erythrocyten fand KÖNIG (99) bei allen untersuchten Neugeborenen ausnahmslos, am häufigsten etwa 1/2 - 2 unter 100 Erythrocyten.
Nach HIRSCHFELD (76) wurden bei Neugeborenen in den allerersten Lebenstagen regelmäßig Erythrocyten mit supravital färbbarer Substantia granulofilamentosa gefun-

den,und zwar etwa 10 %.

DRESCHER und KÜNZER (44) untersuchten bei 31 ausgetragenen Neugeborenen während der ersten Lebenstage das Blut in Bezug auf die verschiedenen Hämoglobin-Typen. Für die ersten Bestimmungen wurde Nabelschnurblut, für die folgenden Fersenblut verwandt. Die von diesen Autoren gefundenen Werte sollen in Tab.11 angeführt werden. Nach diesen Untersuchungen waren die Niveauunterschiede zwischen den Gesamthämoglobinwerten des Nabelschnurblutes und des Kapillarblutes bemerkenswert. Nach Ansicht der Verfasser resultierten sie daraus, daß die Regenerationsleistungen in den ersten Lebenstagen beträchtlich vermehrt seien (hohe Reticulocytenzahlen) und andererseits auch Differenzen zwischen dem Hgb-Gehalt des Venen- und Kapillarblutes bestünden (OETTINGER und MILLS). Mit besonderem Interesse verfolgten DRESCHER und KÜNZER (44) das Verhalten des fetalen Hämoglobins. Sein Anteil am Gesamthämoglobin betrug im Nabelschnurblut durchschnittlich 74,1 %. Im Kapillarblut sanken die prozentualen Werte des fetalen Hämoglobins bereits in den ersten Lebensstunden und auch Tagen deutlich ab.
JONXIS (85) erhielt im Nabelschnurblut ausgetragener Neugeborener einen Gehalt von 80 % fetalem gegenüber Erwachsenen-Hämoglobin.
KATO und EMERY (89) fanden bei der Geburt einen Durchschnittswert von 18 g Gesamthämoglobin pro 100 ccm Blut.

Sehr genaue Untersuchungen wurden von NAPP (122) in Bezug auf den Unterschied zwischen Venen- und Kapillarblut vorgenommen. Er bestimmte bei 32 Neugeborenen die Erythrocyten- und Erythroblastenzahlen sowie den Hämoglobingehalt. In den Tabellen 12, 13 und 14 sind die von NAPP (122) gefundenen Werte aufgeführt.

	Gesamt-Hb Durchschnitt in g %)	Schwankungsbreite (in g %)	Fetales Hb (Durchschnitt in g %)	Schwankungsbreite (in g %)	Durchschnitt (% des Gesamt-Hb)	Schwankungsbreite (% des Ges.-Hämoglobins)
N.-Blut	15,3	12,0-18,6	11,4	8,5-12,8	74,1	65,0-82,2
3 Std. p.p.	17,5	16,8-18,3	13,1	11,8-14,6	74,6	67,5-81,3
6 " "	18,2	16,5-19,5	13,3	11,1-15,6	73,3	66,2-80,4
9 " "	18,2	16,5-20,0	13,0	10,1-15,6	71,8	61,6-78,2
12 " "	18,4	15,6-20,6	12,9	9,4-15,0	70,9	60,3-77,6
2. Tag	18,1	15,0-19,9	12,4	10,1-14,9	69,5	60,3-79,5
4. "	17,6	15,5-20,5	11,9	9,8-14,5	68,1	56,3-78,1
6. "	17,1	14,4-20,5	11,9	8,5-15,2	64,0	53,8-77,1

Tab.11: Werte des Gesamt-Hämoglobins und des fetalen Hämoglobins in den ersten sechs Lebenstagen (DRESCHER und KÜNZER).

	Venenblut	Fersenblut	Differenz
Geburt	4,65 Mill.	5,41 Mill.	0,76 Mill.
1. Tag	4,83 "	5,52 "	0,69 "
2. "	4,96 "	5,62 "	0,66 "
3. "	5,14 "	5,21 "	0,07 "
4. "	5,04 "	5,45 "	0,41 "
5. "	4,83 "	5,25 "	0,32 "
6. "	4,66 "	5,23 "	0,57 "
7. "	4,68 "	5,08 "	0,40 "
8. "	4,42 "	5,05 "	0,63 "

Tab.12: Durchschnittswerte der Erythrocyten im Venen- und Fersenblut in den ersten 8 Lebenstagen (NAPP).

Die Differenz zwischen den beiden Zahlenwerten aus dem Venenblut und dem Fersenblut war zur Zeit der Geburt am größten, zu der Zeit, da nach Ansicht des Verfassers die Stase in den Extremitäten am stärksten sei. Die geringste Differenz fand sich am dritten Tag, zu der Zeit, da nach NAPP (122) der postnatale Erythrocytenanstieg im Venenblut am häufigsten war.

	Geburt	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.Tag
Venenblut	102	101	112	109	108	105	107	106	102
Fersenbl.	110	106	113	111	113	113	110	113	107

Tab.13: Durchschnittliche Hämoglobinwerte im Venen- und Fersenblut in den ersten 8 Lebenstagen (NAPP).

Nach NAPP (122) verschwanden die Erythroblasten nach 3 bis 5 Tagen restlos aus dem Blut des gesunden Neugeborenen (Tab.14).

Alter	Durchschnitt	Schwankungsbreite
Geburt	5,90	2 -19
1 Tag	1,33	0 - 7
2 Tage	0,90	0 - 3
3 "	0,55	0 - 2
4 "	0,09	0 - 1
5 "	0,00	0 - 0

Tab.14: Durchschnittliche Erythroblastenwerte in den ersten 5 Lebenstagen (NAPP).

BÜNGELER (25) untersuchte das Blut von 138 ausgetragenen Neugeborenen mit einem durchschnittlichen Geburtsgewicht von 3 000 - 3 500 g. Die von ihm erhaltenen Zahlenwerte der roten Blutkörperchen lagen am ersten Lebenstag im allgemeinen über 5 Millionen. Er fand auf 100 weiße Zellen in den ersten 24 Stunden durchschnittlich 1 - 1 1/2 Normoblasten. Nach BÜNGELER (25) bildeten die Anomalien der Färbbarkeit und der Gestalt der roten Blutkörperchen mit dem Auftreten von kernhaltigen roten Blutzellen einen einheitlichen Komplex. Je mehr Normoblasten vorgefunden wurden, desto ausgeprägter war die Polychromatophilie und die Anisocytose der roten Blutkörperchen. Zwei bis fünf Tage nach der Geburt wurde eine unverkennbare Annäherung des Blutbildes an die Zusammensetzung des roten Blutbildes normaler Erwachsener beobachtet. Am fünften Tage waren die Normoblasten bei den meisten Neugeborenen aus dem Blute verschwunden. Entsprechend verschwanden nach BÜNGELER (25) die Anomalien der Färbbarkeit und Gestalt der Erythrocyten.

VAHLQUIST (167) fand unmittelbar nach der Geburt einen mittleren Hämoglobingehalt von 16,6 g, der 3-24 Stunden später auf 18,4 g angestiegen war. Als Erythrocyten-

durchschnittszahl ermittelte er 4,45 Mill. zum Zeitpunkt der Geburt und 5,09 Mill. 24 Stunden später. Die Bestimmungen wurden bei der Geburt aus dem Nabelvenenblut und nach 24 Stunden aus dem Femoralvenenblut vorgenommen.

Ferner untersuchte VAHLQUIST (167) das Serum der Neugeborenen in Bezug auf den Eisenspiegel. Während der ersten Minuten nach der Geburt beobachtete er keine ausgeprägte Veränderung der Eisenwerte, jedoch konnte er drei Stunden später eine starke Senkung des Eisenspiegels feststellen. Der bei der Geburt ermittelte Durchschnittswert von 159,8 γ % war in den ersten Minuten post partum auf 156 γ % und nach drei Stunden auf 93 γ % abgesunken. Für den ersten Lebenstag ermittelte er einen Durchschnittswert von 51,5 γ %, und von da an beobachtete einen langsamen Anstieg bis auf 114,4 γ % am 6. Tag.

THOENES und ASCHAFFENBURG (165) ermittelten aus dem Nabelvenenblut von 12 Neugeborenen einen durchschnittlichen Serumeisenwert von 173 γ % und NEUWEILER (124) erhielt aus dem Nabelvenenblut von 17 Neugeborenen Mittelwerte von 155,2 γ % unmittelbar nach der Geburt.

BRENNER (21) erhielt ähnliche Werte mit 175 γ % zum Zeitpunkt der Geburt und 142 γ % 3-8 Minuten post partum.

Auch SCHÄFER (144) beschrieb einen starken Abfall des Serumeisenspiegels innerhalb des ersten Lebenstages von 157 γ % zur Zeit der Geburt auf 57 γ % und beobachtete dann ein langsames Ansteigen auf 115 am 6. und 118 γ % am 14. Lebenstag.

In Abb.5 sind die von SCHÄFER (144) und in Abb.6 die von VAHLQUIST (167) ermittelten Werte aufgetragen.

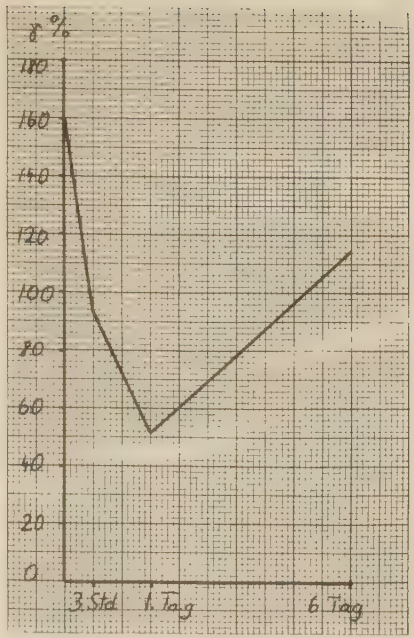


Abb.5: Durchschnittliche Serumeisenwerte in den ersten 6 Lebenstagen (SCHÄFER)

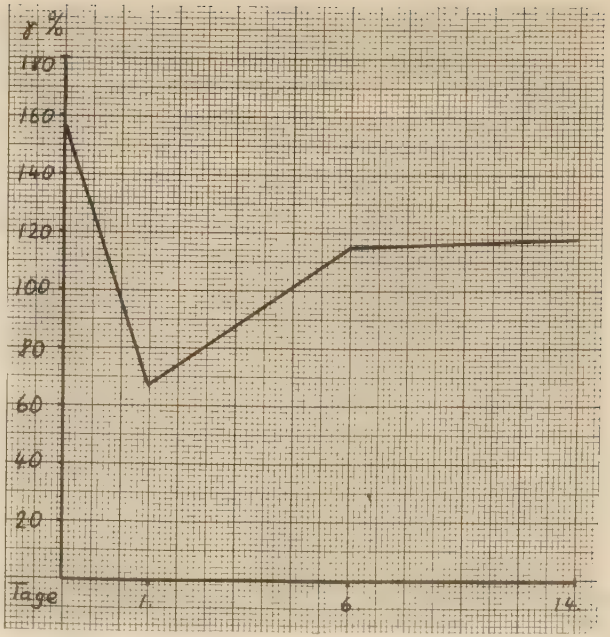


Abb.6: Durchschnittliche Serumeisenwerte in den ersten 14 Lebenstagen (VAHLQUIST)

b) Das weiße Blutbild

Auch im weißen Blutbild der Neugeborenen ließen sich innerhalb der ersten Lebenstage einige charakteristische Besonderheiten erkennen.

NAPP (122) stellte bei der Untersuchung des Blutes von 32 Neugeborenen zur Zeit der Geburt sehr hohe Leukocytenwerte fest, die dann langsam abfielen.

	Durchschnittswert	Schwankungsbreite
Geburt	15 700	10 000 - 27 600
1.Lebenstag	14 500	7 600 - 30 000
2. "	10 900	7 600 - 16 200
3. "	9 300	5 700 - 14 600
4. "	7 900	4 000 - 12 000
5. "	8 750	4 600 - 16 200
6. "	7 800	4 200 - 11 000
7. "	8 800	5 800 - 13 200
8. "	9 450	6 000 - 12 400

Tab.15: Durchschnittswerte der Leukocyten in den ersten 8 Lebenstagen (NAPP).

Bei der Differenzierung der Leukocyten fand NAPP (122) innerhalb der ersten Lebenstage eine mäßige Linksverschiebung. Um diese zu veranschaulichen sollen in Tab.16 die ermittelten Werte der jugendlichen und stabkernigen neutrophilen Leukocyten angegeben werden. Die stärksten Verschiebungen im Blutbild des Neugeborenen wurden von NAPP (122) bei den Lymphocyten und den segmentierten Granulocyten beobachtet. Die neutrophilen Granulocyten zeigten von Anfang an einen typischen Abfall, dagegen stiegen die Lymphocyten schnell an, um zum Ende der ersten Woche das Stadium der "relativen

Säuglingslymphocytose" zu erreichen.

	Jugendliche		Stabkernige	
	Durchschnitt	Schwankung	Durchschnitt	Schwankung
Geburt	1,51	0 - 4	9,50	2 - 32
1. Tag	1,41	0 - 4	9,75	2 - 36
2. "	1,27	0 - 3	8,09	2 - 32
3. "	1,89	1 - 4	8,70	2 - 29
4. "	0,90	0 - 3	7,00	2 -
5. "	1,10	0 - 2	6,00	1 - 22
6. "	1,50	1 - 3	5,50	1 - 22
7. "	1,80	0 - 4	6,40	0 - 22
8. "	0,78	0 - 1	5,60	1 - 18

Tab.16: Durchschnittswerte der jugendlichen und stabkernigen Leukocyten innerhalb der ersten acht Lebenstage (NAPP).

Ein genaueres Bild von der Verschiebung innerhalb des weißen Blutbildes erhielt NAPP (122) jedoch erst, als er die gewonnenen Ergebnisse auf die Gesamtleukocytenzahl umrechnete. Er erhielt so die "absoluten" Werte. Es zeigte sich dabei, daß die Lymphocyten gar nicht so stark zunahmen, sondern nur innerhalb ihrer physiologischen Grenzen schwankten. Dagegen gingen die neutrophilen Granulocyten tatsächlich stark zurück. Sie waren also nach Ansicht des Verfassers die wesentliche Ursache der Verschiebung. In Tab.17 sollen die von NAPP (122) ermittelten Werte über das Verhalten der Granulocyten und Lymphocyten zitiert werden.

	Gesamtleukocytenzahl	segment. Granuloc.		Lymphocyten	
		%	absolut	%	absolut
Geb.	15 700	45	7 065	29	4 553
1.Tag	14 500	50	7 250	30	4 350
2. "	10 900	45	4 905	35	3 815
3. "	9 300	42	3 906	36	3 348
4. "	7 900	36	2 844	41	3 239
5. "	8 750	28	2 436	46	4 025
6. "	7 800	27	2 106	52	4 065
7. "	8 800	26	2 288	52	4 576
8. "	9 450	27	2 552	54	5 103

Tab.17: Gesamtleukocytenzahlen und Werte der segmentkernigen Granulocyten und Lymphocyten in den ersten 8 Lebenstagen (NAPP).

Anhand der folgenden Kurve, in der die obengenannten Prozentzahlen aufgetragen sind, wird die sogenannte "Leukocytenkreuzung" besonders deutlich:

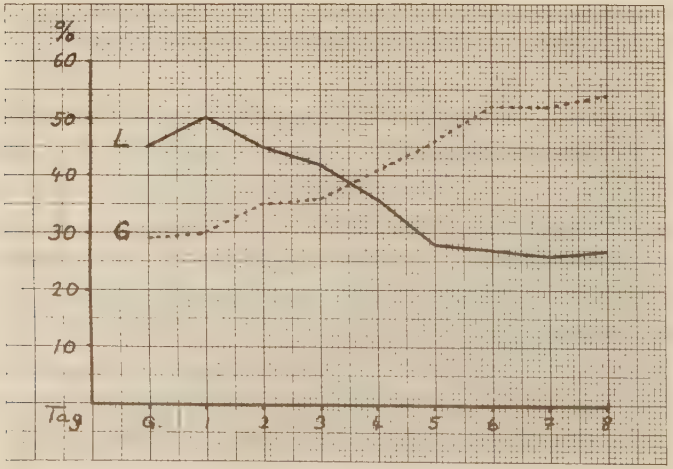


Abb.7: Graphische Darstellung der in Tab.17 angegebenen Prozentzahlen der segmentkernigen Granulocyten und Lymphocyten.

Ähnliche Angaben über das weiße Blutbild machte SMITH (157), der bei der Geburt ebenfalls erhöhte Leukocytenzahlen beschrieb und den größten Anteil davon den polymorphkernigen Granulocyten zusprach. Auch er gab an, daß sich die Leukocytose ungefähr um den vierten Lebenstag stark verminderte, vor allem aber die Zahl der polymorphkernigen Neutrophilen.

ARNETH (3) untersuchte rein qualitativ das Blut bei 11 Neugeborenen vom ersten bis zum 9. Lebenstag mit der von ihm angegebenen Methode. Die höchsten Leukocytenwerte fand er sofort post partum und am ersten Lebenstag, es erfolgte dann eine sukzessive Abnahme der Gesamtleukocytenzahl hauptsächlich am dritten Tage. Von da an stiegen die Werte wieder in die Höhe. ARNETH (3) fand, daß alle neutrophilen Blutbilder eine mehr oder weniger starke Linksverschiebung aufwiesen. Am stärksten war diese bei 2 1/2 Stunden alten Neugeborenen. An den beiden ersten Tagen fanden sich zahlreiche Myelocyten, während an den weiteren Tagen Myelocyten nur sehr spärlich und nach längerem Suchen aufzufinden waren.

BIRNBAUM (19) stellte bei Neugeborenen ein Sinken der anfangs hohen Leukocytenzahl (im Mittel 20 000) bis zum vierten Tage und ein Wiederansteigen derselben vom 4. bis zum 7. Tage fest. Weiter beobachtete er ein Überwiegen der polynukleären Zellen über die Lymphocyten nach der Geburt, während in den folgenden Tagen eine Abnahme der Neutrophilen und eine Zunahme der Lymphocyten stattfand.

FRANK (56) beobachtete den Umschwung vom myeloischen zum lymphatischen Blutbild manchmal schon bei 36 Stunden alten Säuglingen, gewöhnlich aber am dritten oder vierten Lebenstage. Er stellte mit dem Abfall der Leu-

kocytenzahl auch ein allmähliches Zurückgehen der unmittelbar nach der Geburt stärksten Linksverschiebung fest.

Nach FORKNERs (54) Beobachtungen (Untersuchungen an 15 Neugeborenen) fielen die Leukocytenwerte von durchschnittlich 24 945 am ersten Tage (15 000 - 45 000) bis auf 10 636 (4 000 - 18 000) am vierten Tage ab.

GUNDOBIN (64) fand im Mittel bei 6 von ihm untersuchten Neugeborenen 19 600 Leukocyten gleich nach der Geburt, 23 000 24 Stunden post partum, 17 500 48 Stunden post partum und 8 500 fünf Tage nach der Geburt.

SCIPIADES (150) untersuchte das Blut von 8 Neugeborenen in den ersten Lebenstagen. Nach seinen zweimal täglich vorgenommenen Zählungen ergaben sich folgende Durchschnittswerte der Leukocyten:

1. Tag:		19 268
2.	" :	14 248
3.	" :	10 234
4.	" :	9 104
5.	" :	8 893
6.	" :	9 450
7.	" :	10 564

DE LUCA und LOMBARDO (112) untersuchten das weiße Blutbild von 10 gesunden Neugeborenen während der ersten 8 Lebenstage. Sie konstatierten einen Abfall der Leukocyten von durchschnittlich 20 000 zur Zeit der Geburt auf 7 800 am 5. Lebenstag; danach fanden sie einen langsamen Anstieg bis zu einem Mittelwert von 12 500 am 8. Lebenstag. Die Verfasser stellten starke tägliche Schwankungen der Leukocytenzahl unabhängig von Infekten fest. Ferner beobachteten sie ein Überwiegen der Neutrophilen bei der Geburt, einen Abfall der Neutrophilen in den

folgenden Tagen und eine Zunahme der Lymphocyten während dieser Zeit. Auch diese Autoren fanden eine Linksverschiebung der polynukleären Zellen während der ersten Lebenstage.
In der folgenden nach DE LUCA und LOMBARDO (112) zitierten Tabelle sind die von BAKWIN und MORRIS (7) und LUCAS (113) gefundenen Leukocytenwerte während der ersten 7 Lebenstage angegeben:

	BAKWIN u. MORRIS	LUCAS
1. Lebenstag	20 300	19 200
2. "	22 500	11 100
3. "	10 000	10 300
4. "	9 300	10 900
5. "	7 800	11 500
6. "	9 200	12 100
7. "	10 200	12 400

Tab.18: Durchschnittliche Leukocytenwerte während der ersten Lebenswoche zit. nach DE LUCA u. LOMBARDO (112).

BÜNGELER (25) fand bei der Untersuchung von 138 ausgetragenen Neugeborenen 24 Stunden post partum Leukocytenwerte von 15 000 - 16 000. Am zweiten Tage stellte er fast dieselben Werte fest, am dritten Tag war die Leukocytenzahl mit Werten von etwa 8 000 deutlich niedriger. Vom 6. bis 10. Tage an zeigten die Kinder häufig Erwachsenenwerte.
Hohe Gesamtleukocytenzahlen gingen nach BÜNGELER (25) mit hohen Zahlen von Myelocyten einher. Bei den meisten Neugeborenen kamen am ersten Lebenstag 0,5 - 2 Myelocyten auf 100 weiße Zellen. Am zweiten Tag, bei der weitaus überwiegenden Anzahl der Fälle jedoch 3 - 5 Tage post partum, wurde ein völliges Fehlen der Myelo-

cyten festgestellt. Nach BÜNGELER (25) waren im Neugeborenenblut meist reichlich Jugendformen unter den polynukleären Leukocyten nachzuweisen. Es handelte sich gewöhnlich um eine sehr deutliche Vermehrung der unreifen weißen Blutkörperchen, bei der vor allem die stabkernigen Formen der polynukleären Leukocyten sehr deutlich hervortraten. Die Vermehrung der unreifen Leukocyten wies am ersten Tag post partum einen gewissen Höhepunkt auf und ging dann allmählich wieder zurück. Regelmäßig wurde von BÜNGELER (25) eine Parallele zwischen dem Auftreten von Myelocyten und der Jugendformen des polynukleären Blutbildes beobachtet, und zwar fand er höchste Zahlen von Jugendformen und Stabkernigen bei den Fällen, die auch die zahlreichsten Myelocyten nachweisen ließen, und umgekehrt sah er niedrigste Zahlen von unreifen polynukleären Leukocyten bei Kindern ohne Myelocytenbefunde. BÜNGELER (25) hatte den Eindruck, "als gehöre das Auftreten der unreifen polynukleären Leukocyten und der Myelocyten engstens zusammen, d.h. es handele sich bei diesen gesetzmäßigen Veränderungen innerhalb der Gruppe der polynukleären Leukocyten um eine echte reaktive Linksverschiebung im Sinne ARNETHs, die sehr häufig bis zum Auftreten von Myelocyten führe".

MITCHELL (119) bestimmte aus dem Kapillarblut von 20 Neugeborenen die Zahlen der Gesamtleukocyten, sowie der basophilen und eosinophilen Zellen. In Tab.19 sind die von ihm gefundenen Durchschnittswerte zusammengestellt. Die Eosinophilenwerte zeigten bei den einzelnen Kindern eine große Variationsbreite. MITCHELL (119) fand Standardabweichungen bis zu 171 und 180 (180 nach 24 Stunden, 171 bei zwei Tage alten Neugeborenen). Diese Schwankungen wurden bei den Basophilenwerten nicht beobachtet.

Zeit post partum	Anzahl der Fälle	Gesamt-leukocyten/mm	Basophile pro mm	Eosinophile pro mm
Geburt	20	11 100	32	179
1/2 Std.	20	14 300	39	217
4 Stunden	20	18 300	49	234
24 "	20	19 500	52	330
2 Tage	20	12 600	30	362
3 "	19	10 400	21	312
4 "	19	9 100	17	241
5 "	20	9 000	14	226

Tab.19: Durchschnittswerte der Leukocyten sowie der basophilen und eosinophilen Granulocyten in den ersten 5 Lebenstagen (MITCHELL).

BÜNGELER und SCHWARTZ (26) wiesen bei einer ganzen Anzahl ihrer untersuchten Neugeborenen eine ungewöhnlich hohe Zahl von Eosinophilen nach und zwar gewöhnlich nur am ersten oder zweiten Lebenstag; am dritten waren sie gewöhnlich wieder verschwunden. Die höchste von ihnen gefundene Zahl betrug 14 %.
Ferner konnten diese Autoren öfters im Nabelschnurblut von Neugeborenen in den ersten 24 bis 48 Stunden 10 - 18 % Monocyten nachweisen, die dann am nächsten Tage mitunter bis auf 3 - 4 % völlig zurückgingen.

BURRELL (29) untersuchte das Blut von 5 gesunden ausgetragenen Neugeborenen im Hinblick auf die Eosinophilenzahlen und fand folgende Durchschnittswerte:

Lebenstag	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Eosinophile/mm	15	73	157	181	263	269	343

WIEGAND (178) beobachtete ein starkes Absinken der Eo-

sinophilen von 200 - 300 / mm^3 zur Zeit der Geburt auf 50 - 400 / mm^3 bis zur dritten Stunde post partum und auf 50 - 175 / mm^3 bis zur 7. Stunde post partum, dann ein Wiederansteigen bis zu den Ausgangswerten drei Tage post partum. Bei Sektiokindern wurden wesentlich höhere Werte beobachtet, und zwar zur Zeit der Geburt 600 / mm^3, drei Stunden post partum 400 / mm^3, 7 Stunden post partum 280 und am dritten Tage 345 Eosinophile / mm^3.

SUAREZ (164) sprach von einer basalen Eosinopenie am ersten Lebenstag mit Werten zwischen 110 und 27 / mm^3. Je länger die Geburt gedauert hatte, um so niedriger lagen die von ihm gefundenen Werte.

Bei der Zusammenfassung der oben zitierten Befunde läßt sich sagen, daß sich das Blutbild des Neugeborenen in seiner morphologischen Zusammensetzung sehr stark vom Erwachsenenblutbild unterscheidet. Obwohl die verschiedenen Literaturangaben in Bezug auf die Höhe der Einzelwerte zum Teil recht erheblich voneinander abwichen (nach KÜNZER (100) auf die verschiedenen Untersuchungsmethoden, den Unterschied zwischen Kapillar- und Venenblut, sowie den Zeitpunkt des Abnabelns zurückzuführen), fiel im roten Blutbild innerhalb der ersten Lebenstage doch der relativ hohe Hämoglobingehalt, die etwas erhöhte Erythrocytenzahl, vor allem aber die Erhöhung der Reticulocytenwerte sowie die Linksverschiebung auf.
Ferner ging aus einigen Untersuchungen hervor, daß das Hämoglobin in den ersten Lebenstagen noch zum größten Teil aus fetalem Hämoglobin besteht.
Die Normalisierung des roten Blutbildes in Bezug auf die Reticulocytenwerte und die Linksverschiebung setzte nach Ansicht der meisten Autoren etwa um den dritten Lebenstag herum ein.

Aus den Untersuchungen des Serumeisenspiegels ergab sich, daß dieser im Verlauf des ersten Lebenstages rapide absank und dann innerhalb der nächsten Tage wieder langsam anstieg.
Im weißen Blutbild zeigten sich in den ersten Lebenstagen hohe Gesamtleukocytenzahlen, ein Überwiegen der segmentkernigen Leukocyten über die Lymphocyten bei der Geburt, eine Annäherung bzw. ein Gleichwerden der Werte dieser beiden Zellgruppen am dritten bzw. vierten Lebenstag und von da an ein Überwiegen der Lymphocyten gegenüber den Granulocyten. Weiter wurde von allen Autoren, die diesbezügliche Untersuchungen angestellt hatten, eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Linksverschiebung der Neutrophilen während der ersten drei Lebenstage festgestellt.
Über die Zahl der Eosinophilen konnten bei den einzelnen Autoren keine völlig übereinstimmenden Ergebnisse gefunden werden. Das mag vielleicht mit der in den ersten Lebenstagen sehr stark ausgeprägten Schwankungsbreite, wie sie von MITCHELL (119) beschrieben wurde, zusammenhängen.

V. KÖRPERTEMPERATUR

VON BÄRENSPRUNG (8) führte an 20 Neugeborenen etwa 200 rektale Temperaturmessungen in den ersten Lebenstagen durch. Er fand unmittelbar nach der Geburt einen durchschnittlichen Temperaturwert von 37,81 °C , der sich kurz darauf um 0,99 °C verringerte. Nach 24 - 36 Stunden wurde ein Ansteigen auf durchschnittlich 37,5 °C beobachtet. Auf dieser Höhe hielten sich die Werte in den folgenden Tagen fast konstant. BÄRENSPRUNG (8) führte den anfänglichen Temperaturabfall auf die Abkühlung der Kinder beim Baden, vor allem aber auf eine Veränderung der Wärmeproduktion und der Wärmeabgabe zurück. Ähnliche Werte wie BÄRENSPRUNG (8) erhielt FÖRSTER (55) an Hand von etwa 300 Messungen der Körpertemperatur bei 20 Neugeborenen.

ERÖSS (47) nahm an 100 Neugeborenen insgesamt 3 200 Temperaturmessungen vor. Die Messungen geschahen morgens zwischen 6 und 7^h, mittags von 12 - 13^h, abends von 18 - 19^h und nachts von 0 - 1^h. Er fand die höchste Körpertemperatur mit 37,6 °C im Augenblick der Geburt und einen ersten Tiefstwert nach 1 - 2 Stunden von durchschnittlich 35,67 °C. Danach beobachtete er ein Ansteigen der Temperatur mit einem Höhepunkt von durchschnittlich 37,2 °C am zweiten Tage. Bei weniger kräftigen Neugeborenen stellte er diese Steigerung meistens erst am dritten Lebenstag fest. Ausgangswerte, wie sie zum Zeitpunkt der Geburt bestanden hatten, wurden jedoch nicht mehr erreicht, sondern die Werte blieben um etwa 0,3 °C darunter. Am vierten Lebenstag wurde ein Durchschnittswert von 37,12 °C und am fünften ein solcher von 37,07 °C beobachtet. Am achten Lebenstag hatte die Körpertemperatur einen Wert von 37,16 °C erreicht. Diesen Verlauf der Temperaturkurve fand ERÖSS (47) bei 66 von seinen 100 untersuchten Neugeborenen.

Auch aus den Untersuchungen von FEHLING (50) und SOMMER (159) gingen ähnliche Werte in Bezug auf die Körpertemperatur des Neugeborenen hervor, allerdings fanden sie ein nicht so regelmäßiges Vorkommen des am dritten bis fünften Tage eintretenden zweiten Sinkens und der am sechsten bis achten Tage wieder auftretenden Temperaturerhöhung.

Die folgende Abbildung gibt die von den genannten Autoren ermittelten Temperaturverläufe in den ersten Lebenstagen wieder. Die Abbildung ist einer Arbeit von JUNDELL (87) entnommen.

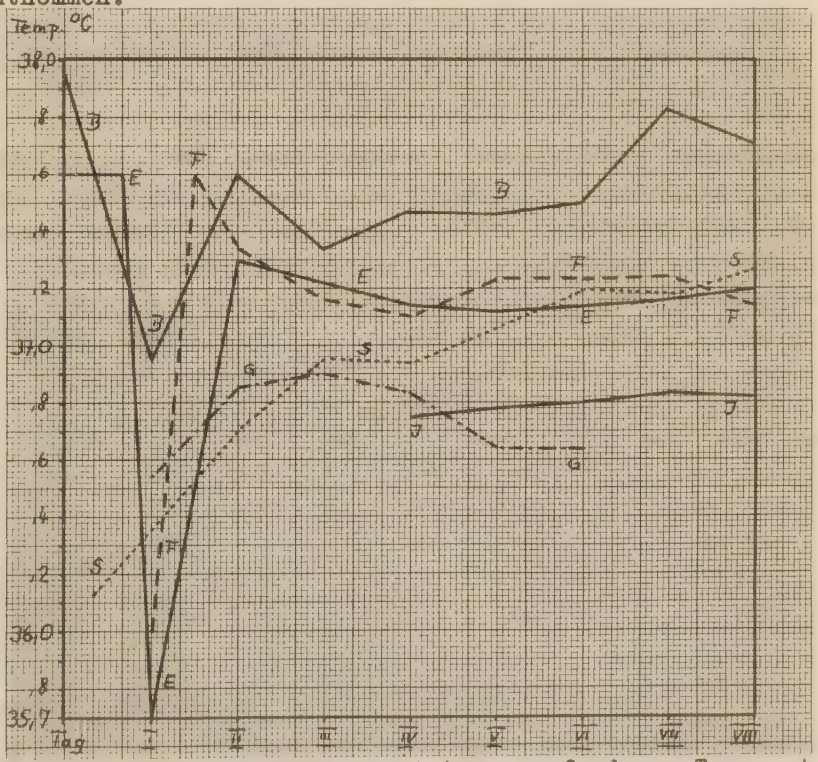


Abb.8: Die von verschiedenen Autoren gefundenen Temperaturverläufe in den ersten Lebenstagen, zusammengestellt von JUNDELL (87).

B=BÄRENSPRUNG, E=ERÖSS, F=FÖRSTER, G=GYLLENSWÄRD, J=JUNDELL, S=SOMMER.

STRÖDER (163) ermittelte bei Neugeborenen am ersten Lebenstag sofort post partum eine Rektaltemperatur von durchschnittlich 37,6 °C, in den ersten 1 - 2 Stunden beobachtete er einen Temperatursturz von etwa 2 °C und fand dann innerhalb von 9 - 10 Stunden bei sorgfältiger Einpackung der Kinder eine Rektaltemperatur von etwa 37 °C. Bis zum zweiten bzw. dritten Lebenstag stieg die Temperaturkurve noch etwas an, sank dann mäßig bis zum vierten, steiler bis zum fünften Tage, um sich ab 5. und 6. Lebenstag bei einem Niveau zu stabilisieren, welches um etwa 0,4 °C höher lag als dasjenige des Geburtstages. Während des ersten Tages bestand eine gewisse Untertemperatur, die STRÖDER (163) auf eine "gewisse Ungeübtheit der physikalischen Wärmeregulation" zurückführt.

Nach REUSS (135) lag die Körpertemperatur der Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt meist über dem Normalniveau, manchmal sogar über 38 °C, jedoch kamen auch erheblich niedrigere Temperaturen, selbst solche unter 37 °C vor. Während der ersten Lebensstunden sank die Temperatur auf normale, oder wenn keine Vorkehrungen getroffen wurden, sogar auf subnormale Werte. Der Wärmeverlust betrug 1 -2 °C und mehr. Das Temperaturminimum wurde gewöhnlich nach 2 Stunden, oft aber auch später erreicht. Meist dauerte es 12 - 24 Stunden bis wieder Normalwerte beobachtet wurden, mitunter noch länger. Aber auch nach Ausgleich der initialen Hypothermie bestand eine ausgesprochene Thermolabilität, welche auch bei gut gepflegten Kindern zu Tagesschwankungen von 1/2 - 1 °C führen konnte. Den initialen Temperaturabfall, der beim Übergang aus dem warmen intrauterinen in das beträchtlich kühlere extrauterine Milieu aufzutreten pflege, sah REUSS (135) als Folge der plötzlichen Inanspruchnahme des vasomotorischen Regulationsmechanismus an, der dieser ersten Belastungsprobe nicht

standzuhalten vermöge. Außer der Insuffizienz der physikalischen Regulationsmechanismen nahm REUSS (135) auch eine solche des Wärmezentrums an.

GYLLENSWÄRD (66) untersuchte die Körpertemperatur von insgesamt 2 481 Neugeborenen in den ersten Lebenstagen. Er fand am ersten Lebenstag eine niedrige Körpertemperatur von durchschnittlich 36,54 °C, die dann eine rasche Steigerung auf 36,86 °C am zweiten Lebenstag und eine weitere, aber geringere auf 36,90 °C am dritten Tage aufwies. Am vierten Tage sank die Temperatur auf einen Durchschnittswert von 36,83 °C, um sich dann am fünften und sechsten Tage auf etwa 36,65 °C zu halten. Während des ersten Tages, bis etwa 12 Stunden post partum, lag ein gewisser Grad von Untertemperatur vor. Die Variationsbreite hielt sich während der ersten fünf Tage bei etwa 0,5 °C. Bei 2/3 der Kinder überschritt die Körpertemperatur den Wert von 37,5 °C am dritten Tage nicht, in 1/3 der Fälle erreichte sie 38,5 °C.

BRÜCK (23) untersuchte die Temperaturregelung bei 11 Neugeborenen von 15 Minuten bis 2 Stunden post partum beginnend während der ersten Lebenstage in einer neu entwickelten klimatisierbaren Respirationskammer. Die Neugeborenen wurden einer Kammertemperatur von 23 °C ausgesetzt, da diese den Bedingungen entspreche, denen das Neugeborene unter normalen Verhältnissen beim Wickeln, Waschen u.s.w. mehrfach ausgesetzt sei. Aus den Untersuchungen BRÜCKs (23) ging hervor, daß die regulativen Steigerungen der Wärmebildung vom 2. - 3. Tag an ausreichten, um die Körpertemperatur bei 23 °C Kammertemperatur konstant auf etwa 36,4 - 36,8 °C zu halten, während sie besonders am ersten Tag wohl infolge der geringeren regulativen Steigerung der Wärmebildung auf etwa 35 °C abfiel. Nach BRÜCK (23) setzte die Steigerung

der Wärmebildung etwa vom dritten Lebenstag an sprunghaft ein.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Körpertemperatur des jungen Säuglings kurz nach der Geburt steil abfiel, am ersten Tag, meist innerhalb der ersten 12 Stunden, ihren Tiefpunkt erreichte und dann bis zum zweiten Tag wieder steil anstieg. Vom dritten bzw. vierten Lebenstage an wurden von den meisten Autoren etwa normale Temperaturwerte gemessen.

VI. GERINNUNGSFAKTOREN

Zu den häufigsten Todesursachen in der Neugeborenenperiode gehören die Blutungsübel. Nach WILLI (179) hat von den beiden Faktoren, die zu Blutungen in die verschiedenen lebenswichtigen Organe führen können, die Gerinnungsstörung mit etwa 70 % den größeren Anteil gegenüber den Störungen, die von der Gefäßwand selbst ausgehen und nur mit etwa 30 % beteiligt sind. Im Folgenden seien die wichtigsten Ergebnisse über das Verhalten einiger Gerinnungsfaktoren beim Neugeborenen beschrieben.

RUPP (140) untersuchte in 12 Versuchsreihen mittels 1 200 Einzelbestimmungen die Gerinnungsverhältnisse in Bezug auf den Prothrombin- und Faktor VII- Gehalt bei Neugeborenen. Es wurde Nabelschnurblut und das Blut von Neugeborenen während der ersten Lebenstage untersucht. Aus diesen Bestimmungen ging hervor, daß sowohl der Prothrombingehalt, als auch der Gehalt an Faktor VII in den beiden ersten Lebenstagen absank, am dritten Tage wieder anstieg, um am 5. - 7. Tage post partum etwa wieder die Norm zu erreichen. In Abb.9 sind die von RUPP (140) ermittelten Werte aufgetragen.

DOUGLAS und DAVIS (42) führten bei 42 Neugeborenen ebenfalls Faktor VII- und Prothrombinbestimmungen, sowie die QUICKsche I-Phasenmethode durch. Die Untersuchungen im Nabelschnurblut ergaben einen erheblich verminderten Durchschnittswert für den Faktor VII-Gehalt von nur 38 %, einen stark verminderten QUICK-Wert von 49 % und einen mäßig gesenkten Prothrombingehalt von 82 %. Bis zum dritten Lebenstag verstärkten sich diese Veränderungen noch, so daß der durchschnittliche Faktor VII-Gehalt nur 25 %, der QUICK-Wert 12 % und der Gehalt an Prothrombin 44 % des jeweiligen Normalwertes betrug. Die an vier Neugebo-

renen vorgenommenen Faktor V-Bestimmungen ergaben nach diesen Autoren normale Werte. Die Verringerung der I-Phasenmethode führten sie auf den Faktor VII-Mangel zurück.

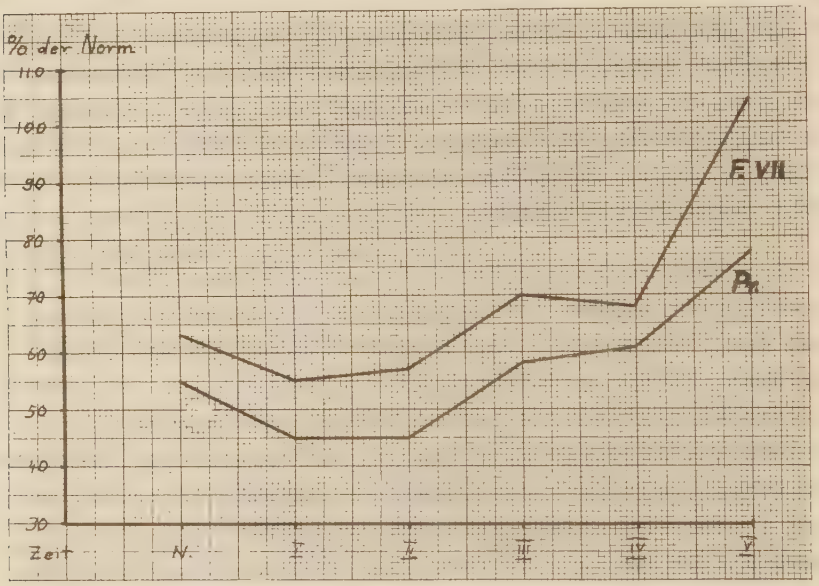


Abb.9: Durchschnittlicher Gehalt des Neugeborenenblutes an Faktor VII und Prothrombin in den ersten 5 Lebenstagen nach RUPP (140) .

LOELIGER und KOLLER (110) fanden im Nabelschnurblut von 33 Neugeborenen noch niedrigere Werte, und zwar für den Faktor VII einen von 24 % und für Prothrombin einen solchen von 28 %. Auch BELLER (13) und VEST und MEYER (171) fanden im Nabelvenenblut eine deutliche Verminderung von Prothrombin und Faktor VII.

HAUPT und KREBS (71) beobachteten an Hand von 70 Bestimmungen an Neugeborenen während der ersten Lebenstage einen initialen Prothrombinabfall bis zum dritten Lebenstag und danach ein Wiederansteigen der Werte. Die Faktor

V-Werte wurden normal gefunden.
Nach GASSER (60) lag der Prothrombinindex am ersten Tag bei 75 %, sank bis zum dritten Tag auf etwa 60 %, um dann wieder anzusteigen und am Ende der ersten Woche 90 % zu erreichen.
HRODEK (79) untersuchte bei 100 Neugeborenen das Blut gleich nach Durchtrennung der Nabelschnur im Hinblick auf Prothrombin-, Faktor VII- und Faktor V-Gehalt. Er stellte eine Erniedrigung des Prothrombins auf Werte von 50 - 60 % fest und fand Werte von 30 - 40 % für den Faktor VII. Er nahm an, daß es nicht zu einer völligen Umwandlung des erniedrigten Prothrombingehaltes in Thrombin käme, was seiner Ansicht nach vielleicht durch den Mangel an aktivem Thromboplastin bedingt sei. Der Faktor V blieb nach HRODEK (79) in physiologischen Grenzen.
VAN DER MEY und ENS (169) untersuchten das Nabelschnurblut und das Blut von Neugeborenen innerhalb des 2. - 7. Lebenstages auf den Gehalt an Proconvertin (= Faktor VII). Die von ihnen gefundenen Werte sind in Tab.20 angegeben:

Faktor VII	Nabelschnurblut	Lebenstage					
		2	3	4	5	6	7
Durchschnittswerte (%)	41	23	30	23	27	28	32
Tiefst- u. Höchstwerte (%)	10-100	10-51	10-70	13-43	13-65	15-56	17-58

Tab.20: Durchschnittswerte sowie Tiefst- und Höchstwerte des Gehaltes an Faktor VII in der ersten Lebenswoche (VAN DER MEY u. ENS).

Über den Faktor V-Gehalt des Neugeborenenblutes sind die einzelnen Autoren verschiedener Ansicht. Einige beschrieben normale Werte dieses Gerinnungsfaktors DOUGLAS u.DAVIS (42), HAUPT u. KREBS (71), HRODEK (79), VAN DER MEY u. ENS (169) , während VEST u. MEIER (171) den Faktor V-Gehalt im Nabelvenenblut vermehrt fanden, in den ersten Lebenstagen ein Absinken auf unternormale Werte beobachteten und danach wieder ein Ansteigen auf etwa 100 % am Ende der ersten Woche registrierten. ISRAELS, ZIPURSKY u. SINCLAIR (82) stellten auf Grund von 80 Bestimmungen bei 53 Neugeborenen fest, daß 56 von diesen 80 Untersuchungen in der ersten Lebenswoche eine Faktor V-Konzentration von unter 100 %, sowie 30 unter 80 % der Werte gesunder Erwachsener ergaben. Die tiefsten Werte wurden am zweiten Lebenstag beobachtet. In der Regel war bereits am 6. Tag der Normalwert Erwachsener erreicht. Die Ursache der Senkung sahen die Verfasser in einer mangelnden Reifung der Leber. Besonders deutlich wird das Verhalten von Faktor V, Faktor VII und Prothrombin während der ersten Lebenstage aus Abb.10 (S.65) nach VEST u. MEIER (171).
WILLI (179) fand den QUICK-Wert bei Neugeborenen ebenfalls herabgesetzt, und zwar beobachtete er ein tiefes Absinken in den ersten Lebenstagen und dann ein Ansteigen gegen das Ende der Neugeborenenzeit hin.
BELLER (13) stellte fest, daß der QUICK-Wert im Nabelschnurplasma in 25 % der Fälle normal war, in 65 % zwischen 90 und 50 % lag und nur in 10 % der Fälle weniger als 10 % betrug. KÜNZER und STRÖDER (101) fanden den QUICK-Wert, den Prothrombin-, Faktor VII-, Faktor VIII-, Faktor IX- und Fibrinogengehalt im Nabelschnurblut stark herabgesetzt.
OWEN und HURN (127) verglichen die bei ihren Untersuchungen aus dem Femoralvenenblut Neugeborener gewonnenen Resultate mit den Normalwerten Erwachsener. Sie fanden

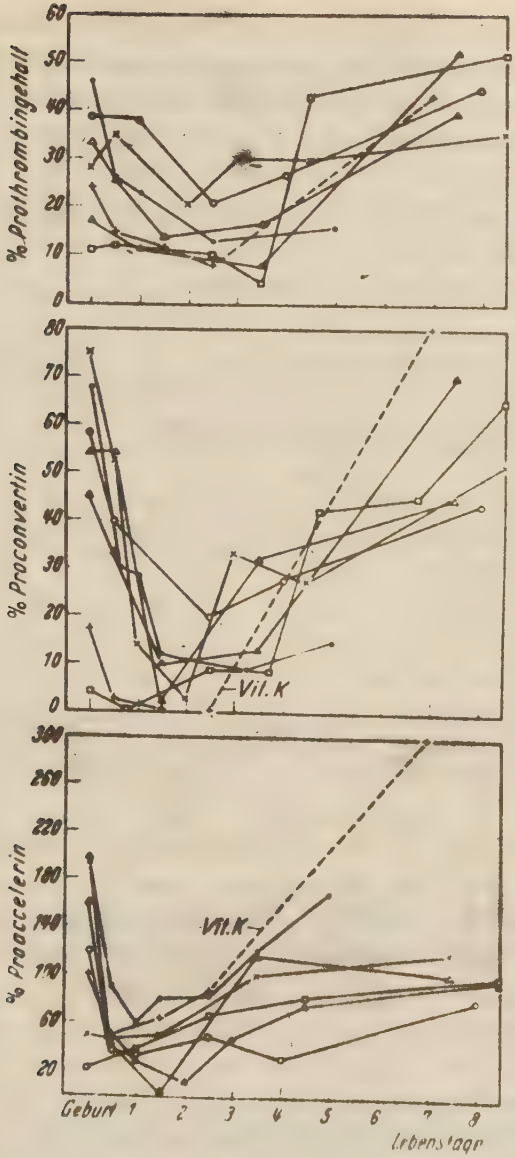


Abb.10: Prothrombin-, Faktor VII- u. Faktor V-Gehalt im Blut Neugeborener (VEST und MEIER)

am zweiten Lebenstag einen durchschnittlichen QUICK-Wert von 22,14 %, am dritten einen solchen von 25 %, am vierten Tag war der Wert auf 56,6 % und am fünften auf etwa 70 % der Erwachsenenwerte angestiegen. Ferner nahmen diese Verfasser den "Two-Stage-Prothrombintest" vor und untersuchten den Faktor VII- und den Cothromboplastingehalt des Neugeborenenblutes. In Tab.21 sind die Durchschnittswerte dieser Faktoren angegeben.

Lebenstag	Durchschnittswerte von 12 Neugeborenen (in % der Erwachsenenwerte)			
	QUICK-Wert	Two-Stage-Prothrombintest	Faktor VII	Cothromboplastin
2.	22,14	21,85	19,20	13,10
3.	25,00	18,00	23,00	17,50
4.	56,60	27,66	46,60	25,00
5.	70,00	36,00	50,00	35,00

Tab.21: QUICK-Wert, "Two-Stage-Prothrombintest", Faktor VII- und Cothromboplastingehalt in den ersten 5 Lebenstagen nach OWEN und HURN (127).

WILLI (179) fand für den ersten Tag eine Prothrombinzeit von 21,81 Sek., für den dritten Tag 28,23 Sek. und dann ein Absinken bis auf 18,10 Sek. am achten Tag. SALOMONSEN (143) untersuchte die Gerinnungszeit im Kapillarblut und die Prothrombinzeit im Venenblut von insgesamt 40 Neugeborenen, und zwar verteilte er seine Untersuchungen je zur Hälfte auf den Monat August und die Monate Januar/Februar. Es erhielten jeweils 10 Neugeborene ausschließlich Muttermilch und die anderen 10 Kinder Muttermilch plus Kuhmilch. Die von ihm gefundenen Durchschnittswerte sollen in Tab.22a und b wiedergegeben werden.

Gruppe A:

Lebenstag	1.	2.	3.	4.	5.
Gerinnungs-zeit in Min.	3,2	3,9	4,4	4,3	3,7
Prothrombin-zeit in Sek.		27,66	33,25	35,16	27,00

Gruppe B:

Lebenstag	1.	2.	3.	4.	5.
Gerinnungs-zeit in Min.	2,7	3,2	3,0	2,7	2,8
Prothrombin-zeit in Sek.		21,66	17,00	16,00	17,00

Tab.22a: Gerinnungs- und Prothrombinzeit in den ersten 5 Lebenstagen. Bestimmungen während des Monats August. Nach SALOMONSEN (143).

Gruppe A:

Lebenstag	1.	2.	3.	4.	5.
Gerinnungs-zeit in Min.	4,1	6,0	9,8	8,2	6,8
Prothrombin-zeit in Sek.			132,2	61,5	

Gruppe B:

Lebenstag	1.	2.	3.	4.	5.
Gerinnungs-zeit in Min.	3,5	4,4	4,7	4,7	4,6
Prothrombin-zeit in Sek.			42,37	48,0	

Tab.22b: Gerinnungs- und Prothrombinzeit in den ersten 5 Lebenstagen. Bestimmungen während der Monate Januar/Februar. Nach SALOMONSEN (143).

Gruppe A: Kinder, die ausschließlich Muttermilch bekamen

Gruppe B: Kinder, die während der ersten zwei Tage zur Muttermilch noch Kuhmilch bekamen.

Es ging aus den Untersuchungen von SALOMONSEN (143) hervor, daß die Werte für Gerinnungs- und Prothrombinzeit bis zum dritten bzw. vierten Tage anstiegen, dann wieder abnahmen, und daß die Werte während der Wintermonate höher lagen als im August.

NIESERT (125) bestimmte nach der Methode von WITTE u. DIRNBERGER den Thrombininhibitor- und Antithrombingehalt des Nabelvenenblutes von 60 Neugeborenen sowie während der folgenden Lebenstage. Er stellte dabei fest, daß das Antithrombin kaum vermehrt war, jedoch die Thrombininhibitorwerte fast regelmäßig erhöht gefunden wurden, allerdings große Schwankungen aufwiesen. Eine Verminderung wurde nur bei 3 Neugeborenen beobachtet, bei 16 lag der Thrombininhibitorgehalt im Bereich der Norm und bei 68 % der 60 Neugeborenen bestand ein erhöhter Thrombininhibitorindex (in 12 Fällen von 125 - 145 %, in 11 Fällen zwischen 150 und 200 % und bei einem Kind ein Gehalt von 230 % der Norm). Am zweiten bzw. dritten Tag post partum wurde ein starkes Absinken bis auf normale Werte am vierten Tag beobachtet. Abb.11 stellt die Untersuchungsergebnisse NIESERTs dar(siehe S.69!).

Von DE SOUSA und seinen Mitarbeitern (141) wurden 43 Neugeborene in den ersten Stunden nach der Geburt und nach fünf Tagen auf gerinnungshemmende Mechanismen untersucht und mit einer Kontrollgruppe älterer Kinder verglichen. Die Autoren konnten sofort nach der Geburt eindeutig eine Vermehrung von Heparin nachweisen und fanden am fünften Lebenstag schon weitgehend normalisierte Werte.

Zum Schluß dieses Kapitels soll noch kurz auf den Calciumgehalt des Neugeborenenblutes eingegangen werden. Nach REUSS (135) lag der Calciumspiegel im Nabelschnurblut zur Zeit der Geburt ziemlich hoch (es wurden Werte bis zu 12 mg % beschrieben), sank in den ersten vier

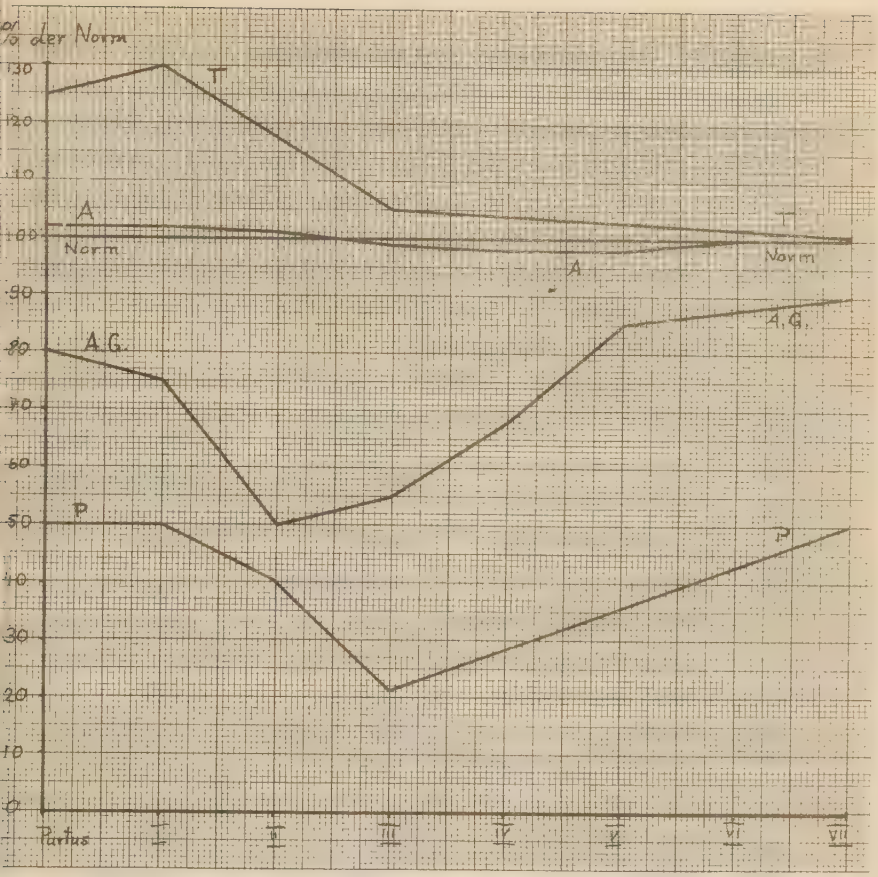


Abb.11: Thrombininhibitor- (T), Antithrombin- (A), Prothrombin- (P) und Ac.Globulingehalt (AG) in den ersten 7 Lebenstagen nach NIESERT (125).

Tagen ab und stieg danach wieder an. Nach BAKWIN (6) sank der Serum-Ca-Spiegel in den ersten Lebenstagen regelmäßig um 1 - 2 mg % ab, erreichte aber nur selten Werte unter 9 mg %. WOLFF (181) erhielt aus den Bestimmungen an 9 Neugeborenen im Nabelschnurblut einen mittleren Ca-Gehalt von 10,92 mg %. TODD, CHUINARD u. WOOD (166) fanden einen Durchschnittswert von 11,27 mg % Calcium im Nabel-

schnurblut. Aus weiteren Untersuchungen an über 1 000 Neugeborenen von TODD, CHUINARD und WOOD (166) ergab sich für den ersten bis dritten Lebenstag ein Durchschnittswert von 9,93 mg % und für den 4.-7. Tag ein Ca- Gehalt von 10,45 mg %. Ferner stellte sich bei den über das ganze Jahr verteilten Untersuchungen heraus, daß die Werte im Frühjahr am niedrigsten und im Herbst am höchsten lagen. In Tab.23 sind die von diesen Autoren ermittelten Werte angegeben.

		1.-3. Tag Ca in mg%	4.-7. Tag Ca in mg%
1.März bis 1.Juni	Zahl der Fälle	179	163
	Werte	7,2-12,2	7,5-13,7
	Durchschnittswert	9,34	9,86
1.Juni bis 1.Sept.	Zahl der Fälle	186	162
	Werte	8,2-11,9	8,6-13,9
	Durchschnittswert	9,83	10,27
1.Sept. bis 1.Dez.	Zahl der Fälle	137	134
	Werte	8,8-12,2	9,0-12,4
	Durchschnittswert	10,32	10,99
1.Dez. bis 1.März	Zahl der Fälle	129	112
	Werte	8,0-12,3	7,6-12,3
	Durchschnittswert	10,15	10,77
Jahres-durch-schnitt		9,93	10,45

Tab.23: Calciumgehalt des Neugeborenenblutes in der ersten Lebenswoche während verschiedener Jahreszeiten nach TODD, CHUINARD und WOOD (166).

Der Arbeit von DENZER, REINER und WEINER (36) war zu entnehmen, daß diese Autoren im Nabelschnurblut am ersten Tag einen durchschnittlichen Ca-Gehalt von 11,61 mg % fanden, nach 1 - 2 Lebenstagen einen Abfall auf durchschnittlich 10,48 mg % beobachteten und dann ein Wiederansteigen am dritten bis vierten Tag auf 10,75 mg % und am 7. - 8. Tag auf 11,04 mg % feststellten.

Kurz zusammengefaßt kann festgestellt werden, daß die Aktivität der fördernden Gerinnungsfaktoren beim Neugeborenen in den ersten Lebenstagen durchweg vermindert und diejenige der hemmenden Faktoren wenigstens zum Teil gesteigert gefunden wurde. Vom dritten bzw. vierten Lebenstage an konnte in den meisten Fällen eine Tendenz zur Normalisierung beobachtet werden.

VII. NIERENFUNKTION

Da die aufgenommene Flüssigkeitsmenge in den ersten Lebenstagen stets spärlich ist, sind auch die Harnmenge und die Häufigkeit der Entleerungen während dieser Zeit gering. Nach REUSS (135) stieg die tägliche Harnmenge von etwa 20 ccm am ersten Lebenstag auf 100 ccm am dritten bis vierten Tag und erreichte am Ende der ersten Woche etwa 200 ccm. In den ersten Tagen urinierten die Kinder meist 1 - 4 mal täglich und nach Ingangkommen des Trinkens stiegen die täglichen Entleerungen meist auf 6 - 8. Nach einer Zusammenstellung von GUNDOBIN (65) betrug die durchschnittliche Urinausscheidung pro 24 Stunden am ersten Lebenstag 15,6 ccm, am zweiten 39,7 ccm, am dritten 58 ccm, am vierten 105,4 ccm, am fünften 148 ccm und am sechsten Tag 195,5 ccm. Diese Werte stimmten etwa mit den Ergebnissen von LELONG (105) überein, die er an Hand von Messungen an 79 gesunden und reifen Neugeborenen während der ersten Lebenstage erhielt. LELONG (105) teilte die Neugeborenen in drei Gruppen ein:

Gruppe I:	erste	Urinabnahme	12	Stunden	post	partum
" II:	"	"	1/2	Stunde	"	"
" III:	"	"	1	"	"	"

	Harnmenge (ccm/24 Std.)		
Gruppe	1.-2. Tag	4.-5. Tag	7.-8. Tag
I	15 ± 5	124 ± 30	225 ± 40
II	19 ± 6	118 ± 40	220 ± 50
III	18 ± 4	125 ± 25	215 ± 35

Tab.24: Durchschnittliche Harnmenge Neugeborener in den ersten 8 Lebenstagen nach LELONG (105).

HUNGERLAND (80) untersuchte die mengenmäßige Urinausscheidung bei Neugeborenen und fand eine durchschnittliche Harnmenge von 18 - 45 ccm pro 24 Stunden während der ersten beiden Lebenstage, was einer Menge von 80 - 200 ccm/24 Std./m^2 Körperoberfläche entspräche (unter gleichen Bedingungen scheidet nach HUNGERLAND (80) ein Erwachsener 350 ccm/24 Std./m^2 aus).. Nach dem dritten Lebenstag fand er Mengen von 100 - 300 ccm/24 Std. Ferner stellte HUNGERLAND (80) fest, daß während der physiologischen Exsiccose in den ersten zwei Lebenstagen der osmotische Druck des Harnes meist größer war als der des Plasmas. Das spezifische Gewicht stieg in dieser Zeit auf 1012 - 1015 an und der osmotische Druck betrug 450 - 600 m osmol/Liter (bei Erwachsenen würde man nach HUNGERLAND unter ähnlichen Bedingungen ein spezifisches Gewicht von etwa 1030 und einen osmotischen Druck des Harnes von 1000 - 1300 m osmol/l antreffen). HANSEN und SMITH (67) und BARNETT und VESTERDAL (11) beschrieben als Höchstwerte des osmotischen Druckes während der ersten Lebenstage 600 - 800 m osmol/l mit einem Harn-Plasma-Quotienten von etwa 2,4 (bei Erwachsenen 4,0).
HUNGERLAND (80) sprach auf Grund der oben angeführten Tatsachen von einem "physiologischen Diabetes insipidus" des Neugeborenen, den HELLER (74) dadurch zu erklären versuchte, daß bei Neugeborenen eine geringere Ansprechbarkeit der distalen Tubulusabschnitte auf ADH (= antidiuretisches Hormon) bestünde. Tatsächlich konnte AMES (2) bis zum dritten Tage post partum keine antidiuretische Wirkung von intravenös injiziertem Pitressin nachweisen. HELLER (74) und BARNETT u. VESTERDAL (11) konnten dann bei 4 - 8 Tage alten Säuglingen eine antidiuretische Wirkung von injiziertem ADH zeigen, doch war die Diuresehemmung geringer als bei erwachsenen Kontrollpersonen.

Ein weiteres Phänomen, das nach HELLER (74) für den Wasserhaushalt Neugeborener sehr charakteristisch sei, wurde von AMES (2), MC CANCE, NAYLOR und WIDDOWSEN (115) beschrieben. Diese Autoren beobachteten, daß Neugeborene am ersten Lebenstag von peroral zugeführtem Wasser in 3 Stunden nur etwa 10 % ausschieden. Diese Zahl erhöhte sich am Ende der ersten Lebenswoche auf etwa 55 % (bei Erwachsenen wird peroral zugeführtes Wasser in 3 - 4 Stunden vollständig ausgeschieden).

Eine weitere physiologische Besonderheit des Neugeborenenharnes bildet die "Albuminuria neonatorum".
Nach REUSS (135) enthielt der erste gleich nach der Geburt entleerte oder entnommene Harn entweder ganz geringe Spuren von Eiweiß oder war überhaupt eiweißfrei. Im später entleerten Harn des ersten Tages wurde meist eine deutliche Eiweißausscheidung festgestellt, die am folgenden Tag zunahm und am dritten Tag ihr Maximum erreichte. Im konzentrierten Harn des dritten oder vierten Tages war bei mehr als 80 % der Neugeborenen Eiweiß nachweisbar.
F.HELLER (73) untersuchte den Eiweißgehalt im Urin von 31 gesunden ausgetragenen Neugeborenen während der ersten 14 Lebenstage. Sie waren von gesunden Müttern geboren und der Harn sämtlicher Mütter war eiweißfrei.
Als Fällungsmittel diente Essigsäure und Ferrocyankalium. Ferner wurde noch die HELLERsche Überschichtungsprobe und die Kochprobe ausgeführt. Um das Verhältnis des Essigsäurekörpers zum Gesamteiweiß festzustellen wurde das von LANGSTEIN angegebene Verfahren angewandt.
Die von F.HELLER (73) erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 25 (S.75) angegeben.
Das Auftreten des Essigsäurekörpers ließ nach F.HELLER (73) in vielen Fällen eine Regelmäßigkeit insofern erkennen, als er am ersten Tag nur in Spuren gefunden wurde, sich seine Menge am zweiten bzw. dritten Tag stei-

gerte, um dann allmählich, manchmal auch schneller zu verschwinden. Von 48 Neugeborenen untersuchte F.HELLER (73) den Urin sofort nach der Geburt. Es stellte sich dabei heraus, daß der Harn des gesunden Neugeborenen bei der Geburt kein Eiweiß enthielt.

Lebenstage	Eiweiß hatten von 31 Kindern	in %	Essigsäurekörper hatten von 31 Kindern	in %
1	22	73,3	23	76,6
2	25	80,6	26	83,8
3	23	74,1	28	90,3
4	19	61,2	24	77,4
5	9	29,1	18	58,0
6	6	19,4	11	35,5
7	1	3,3	4	13,0
8	0	0	2	6,4
9 - 14	0	0	0	0

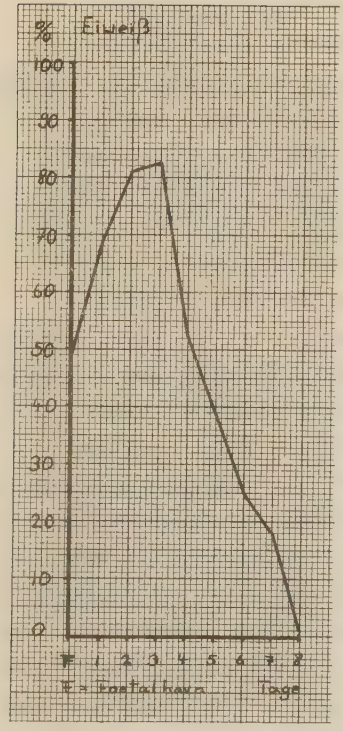
Tab.25: Eiweiß und Essigsäurekörper im Harn von Neugeborenen in den ersten 14 Lebenstagen nach F. HELLER (73).

FRANZ und REUSS (57) führten Untersuchungen an 70 Neugeborenen während der ersten Lebenswoche in Bezug auf Eiweiß und eiweißfällende Substanzen durch. Es wurde die Essigsäurefällung und sodann im Filtrat derselben einerseits mit Ferrocyankalium auf Serumalbumin, andererseits mit stark verdünnter Eiweißlösung (Pferdeserum + physiologische NaCl-Lösung) auf überschüssige eiweißfällende Substanzen untersucht. Im Gegensatz zu HELLERs (73) Untersuchungen wurde von FRANZ und REUSS (57) im Fötalharn in der Hälfte der Fälle eine schwache Trübung auf Essigsäurezusatz und etwa in einem Drittel

der Fälle eine zarte Trübung des Filtrats der Essigsäurefällung nach Zusatz von Eiweißlösung beobachtet. Die vorhandenen Eiweißmengen waren jedoch stets äußerst gering. Schon in den späteren Harnportionen des ersten Lebenstages nahm die Albuminurie, was die Häufigkeit und Intensität betraf, bedeutend zu (68,5 %). Auch die Trübung des Filtrats durch Eiweißlösung fand sich häufiger und intensiver, so daß die Fälle mit positiven Reaktionen, auf die Gesamtheit der eiweißfällenden Substanzen bezogen, den hohen Wert von 92,6 % erreichten. Am zweiten und dritten Tage erfolgte ein weiterer, wenn auch geringerer Anstieg der positiven Eiweißreaktionen auf 76,4 bis 77,6 % und der positiven Reaktionen auf eiweißfällende Substanzen auf 98,2 % bzw. 89,8 %. Vom vierten Tage an sanken beide Werte täglich beträchtlich ab, so daß am 8.Tage in keinem Falle Eiweiß und nur in 37,5 % eiweißfällende Substanzen gefunden wurden. Dementsprechend verhielt sich die Intensität der Reaktionen, indem die stark positiven ihr Maximum in den ersten drei Lebenstagen erreichten und dann rasch auf geringe Werte oder bis auf Null absanken. Die Abbildungen 12a u. b sollen die von FRANZ und REUSS (57) ermittelten Ergebnisse veranschaulichen (S.77!).

SIMON (155) untersuchte die Stickstoffverteilung im Urin von Neugeborenen. Er fand bei allen Kindern in den ersten Lebenstagen eine sehr hohe Gesamt- und Reststickstoffausscheidung und ein Sinken der Reststickstoffausscheidung von über 35 % in den ersten drei Lebenstagen auf etwa 23 % am Ende der ersten Woche, was etwa dem normalen Wert des Brustkindes entspräche. Nach SIMON (155) schieden die Neugeborenen in den ersten Lebenstagen Polypeptide bis zu 12 % ungespalten aus und erst mit der Fähigkeit, diese abzubauen, stieg der Prozentgehalt der ausgeschiedenen Aminosäuren an. Am er-

sten bis dritten Tag hatten die Neugeborenen 5 - 8 % des Stickstoffs als Aminosäuren im Urin und am 7. - 8. Tag 10 - 12 %. Zugleich wurde auch ein Ansteigen der Ammoniakausfuhr beobachtet.



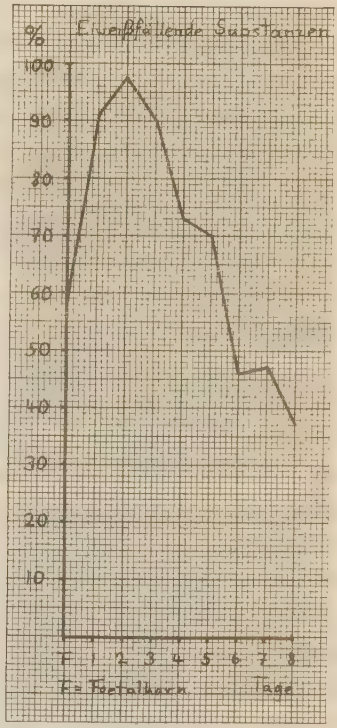


Abb.12a u. b: Eiweiß und eiweißfällende Substanzen im Harn Neugeborener innerhalb der ersten 8 Lebenstage nach FRANZ u. REUSS (57)

Nach BROCK (22) sanken die erhöhten Polypeptidwerte von etwa 20 % in den ersten Tagen auf etwa 14 % des Gesamtstickstoffs am Ende der ersten Woche ab. Auch REUSS (135) beschrieb eine erhöhte Gesamtstickstoffausscheidung während der ersten drei Lebenstage, obwohl die Neugeborenen doch relativ wenig Nahrungsstickstoff aufnahmen. Der Harnstickstoff nahm meist vom ersten zum zweiten oder dritten Tage zu, sank dann ab, um mit steigender Nahrungszufuhr wiederum anzusteigen. Der Anteil des Aminosäurenstickstoffs am Reststickstoff war nach REUSS (135) in den ersten Tagen gering, nahm dann bis zum dritten bzw. vierten Tag zu und sank bis zum Ende der ersten Woche wieder ab. Für den ersten Lebenstag beschrieb BROCK (22) einen ziemlich niedrigen Ammoniakkoeffizienten, der im Laufe der ersten Woche auf einen für das Brustkind normalen Wert von etwa 10 % anstieg.
Die Kreatininausscheidung fehlt nach WATANABE und SHOJI (176) in den ersten zwei Tagen vollkommen oder fast, am dritten und vierten Tage wurde eine ziemlich hohe Ausscheidung gefunden und dann ein Absinken der Werte für Kreatinin beobachtet. LELONG und Mitarbeiter (105) fanden bei der Untersuchung von insgesamt 79 Neugeborenen während der ersten 8 Tage für den ersten und zweiten Lebenstag einen durchschnittlichen Kreatiningehalt von 0,015 - 0,025 g pro 24 Stunden, vom vierten bis fünften Tag einen solchen von 0,025 - 0,04 g/24 Std. und vom siebenten bis achten Tag einen Gehalt von 0,04 - 0,06 g/24 Std. Nach BARLOW und MC CANCE (9) betrug der Anteil des Kreatininstickstoffs am Gesamtstickstoff zur Zeit der Geburt 3,4 %, in den ersten 12 Stunden post partum 4,1%, in der Zeit von 12 - 24 Stunden post partum 5,4 % und von der 48.-72. Stunde 3,9 % (der Erwachsenenwert wurde von diesen Autoren mit 3,7 % angegeben).

eit	Prozent des Gesamt-Stickstoffs			
	Gesamt-N (mg %)	Ammoniak-N	Kreatinin-N	nicht spezif. N (Aminosäuren-N enthaltend)
ei Geburt	97	5,4	3,4	13,2
-12 Std.p.p.	468	7,2	4,1	24,1
2-24 " "	704	8,5	5,4	18,0
8-72 " "	812	7,0	3,9	17,5
rwachsener	919	4,6	3,7	6,4

ab.26: Gesamtstickstoffausscheidung in den ersten drei Lebenstagen und der prozentuale Anteil des Ammoniak-, Kreatinin- und "nicht spezifizierten" Stickstoffs am Gesamt-N im Vergleich mit Erwachsenenwerten nach BARLOW und MC CANCE (9).

en relativ hohen Anteil des "nicht spezifizierten N" n der Gesamtausscheidung führten die Verfasser auf die elativ hohe Ausscheidung von Aminosäuren-N bei jungen äuglingen zurück, der vielleicht auf einer Unreife der ierenfunktion beruhe.

uch DUSTIN (45) stellte bei normalen reifen Neugeborenen mittels chromatographischer Bestimmungen eine hysiologische Aminoacidurie in der ersten Lebenswoche est, und zwar waren die ersten drei Tage besonders urch hohe Taurin-, Cystin- und Prolinwerte, sowie urch hohe Peptidgipfel mit einer dabei auftretenden chwachen Proteinurie gekennzeichnet. Diese Erscheinngen gingen bald zurück, so daß die Neugeborenen nach twa 4 - 10 Tagen im wesentlichen dieselben Mengen an inzelnen Aminosäuren ausschieden wie nach einem Monat. ach REUSS (135) war die Ausscheidung von Harnsäure in en ersten Lebenstagen absolut und relativ hoch, und war fiel das Maximum auf den 3. - 4. Tag. Da keine

Abhängigkeit vom Zellreichtum der zugeführten Nahrung gefunden werden konnte, nahm er für die Harnsäure einen endogenen Ursprung an.

BICKEL (17) untersuchte den Urin von reifen Neugeborenen in Bezug auf die durchschnittliche Konzentration der einzelnen Zucker. In Abb.13 sind die von ihm gefundenen Werte aufgetragen.

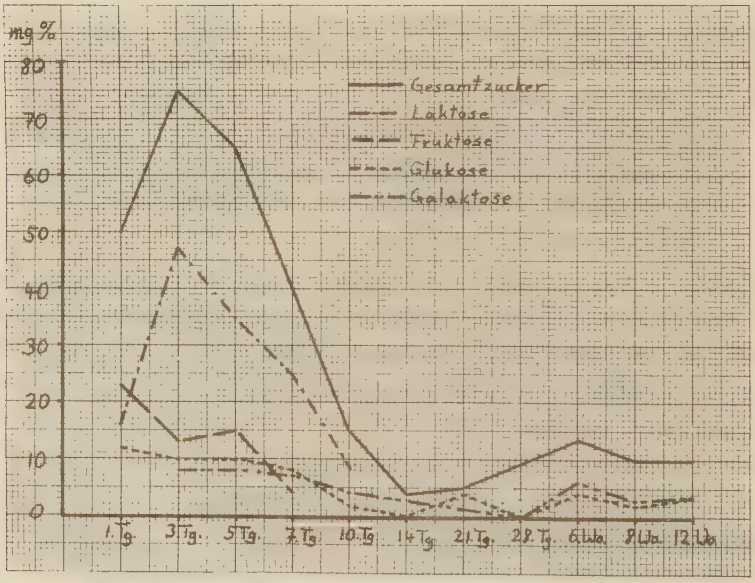


Abb.13: Zuckerausscheidung im Urin Reifgeborener, bestimmt mit der eindimensionalen papierchromatographischen Methode (Fehlerbreite 10-15 %) nach BICKEL (17).

Im Gegensatz zum ersten Lebenstag, an dem noch 1/4 der untersuchten Urine zuckerfrei waren, wurde am dritten und fünften Tag bei fast allen Kindern eine vermehrte Zuckerausscheidung beobachtet, die im Laufe der zwei-

ten Lebenswoche auf Spuren absank. Der Verfasser nahm an, daß die Melliturie der Neugeborenen "das Resultat einer Mangelfunktion mindestens dreier Organsysteme: der Niere, der Leber und des Darmes" sei.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß im Zusammenhang mit der Nierenfunktion einige Besonderheiten während der ersten Lebenstage festgestellt werden konnten. So war die Harnmenge während dieser Zeit am geringsten, ferner wurde eine als physiologisch zu bezeichnende Albuminurie mit Maximum am dritten Tage beobachtet, die jedoch nach FRANZ und REUSS (57) nie den Wert von 1/4 ‰ überschritt. Die Gesamtstickstoff- sowie die Reststickstoffausscheidung lag in den ersten Tagen am höchsten, und bei der relativ hohen Aminosäurenausscheidung wurde ein besonders hoher Gehalt von Taurin, Cystin und Prolin während der ersten drei Tage gefunden. Ferner wurde während der frühen Neugeborenenperiode eine beträchtliche Melliturie beobachtet.
Die Ursache dieser verschiedenen obengenannten Erscheinungen sahen die meisten Autoren in einer Funktionsuntüchtigkeit oder einer gewissen Unreife der Neugeborenenniere.

C. Ü B E R B L I C K

In der vorliegenden Arbeit wurden an Hand der Literatur wichtige physiologische Funktionen in der Neugeborenenperiode beschrieben. Dabei zeigte sich, daß in den ersten Lebenstagen, insbesondere im Trihemeron, einige Besonderheiten bestehen, die darauf schließen lassen, daß das Geburtsereignis nicht nur für die Pathologie, sondern auch für die Physiologie des neugeborenen Kindes ein bestimmendes Ereignis darstellt. Zusammenfassend ließen sich in der Übersicht etwa folgende Besonderheiten erkennen:

I. Kreislaufveränderungen, die sich vor allem in den Veränderungen des Ekg, der Pulsfrequenz und des Blutdrucks zeigen.
Im Gegensatz zur übrigen Neugeburts- und Säuglingsperiode wurde im Ekg in den ersten drei Lebenstagen die Überleitungszeit relativ länger, die P-Zacke am höchsten und breitesten, die T-Schwankung sehr oft isoelektrisch und die Durchschnittswerte der QT-Distanz immer am höchsten gefunden. Weiter wurden während dieser Zeit die "low-voltage", eine Depression der ST-Strecke und Unregelmäßigkeiten von P und T am häufigsten beobachtet. Als geradezu charakteristisch für diese frühe Neugeborenenperiode wurde der ausgesprochene Rechtstyp des Ekg bezeichnet. Für das Zustandekommen dieser Erscheinungen wurden eine Dilatation der Vorhöfe sowie Myocardläsionen verantwortlich gemacht, die wohl als Folge der plötzlichen Belastung des Herzens durch den einsetzenden Lungenkreislauf zustande kommen dürften [NADRAI (121), REUSS (135), SMITH (158)].

Die Pulsfrequenz wurde in den ersten Lebenstagen relativ niedrig gefunden, etwa um 120/min. Die Werte fielen unmittelbar nach der Geburt stark ab, jedoch konnte innerhalb der ersten 24 Stunden bereits wieder ein Ansteigen beobachtet werden. Die während der ersten Tage vorhandene Labilität des Pulses war am ersten Tag besonders stark ausgeprägt. JOHN und SCHICK (83), FELDMANN und BALARD (52), BENEDICT und TALBOT (14) und LESNÉ-BIŃET (106) brachten die Bradycardie mit dem initialen Temperaturabfall infolge Absinkens des Stoffwechsels in Beziehung. NADRAI (121) schrieb vor allem der infolge der Geburt aufgetretenen Vagustonusschwankung die größte Rolle beim Zustandekommen der relativen Bradycardie zu. Da KJELLBERG, RHUDE und SJÖSTRAND (95) bei ihren Untersuchungen der Ruhepulsfrequenz bei Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern feststellten, daß die Frequenz um so niedriger lag, je größer die Gesamtmenge des Hämoglobins war, könnte man die relative Bradycardie, vor allem des ersten Tages, mit dem gerade zu dieser Zeit am höchsten liegenden Hb-Gehalt [MITCHELL (118), CYRAN (34), DRESCHER und KÜNZER (44), KATO und EMERY (89)] des Neugeborenenblutes in Beziehung setzen.

Auch der Blutdruck wurde in den ersten Lebenstagen am niedrigsten gefunden, und zwar lag das Minimum wiederum am ersten Tag. SEITZ und BECKER (153) führten diese niedrigen Werte auf eine relative Schwäche des linken Ventrikels zurück, der bei Neugeborenen noch von der Fötalzeit her dem rechten an Muskelmasse annähernd gleich sei. Ferner sei der Widerstand in den Arterien noch gering, teils infolge ihrer relativen Weite (VOGT (173)), teils infolge der noch geringen Längsspannung (FUCHS (59)), die sich erst später mit dem Wachstum vermehre und mit einem Anbau von elastischen Muskelfasern verbunden sei (JORES (86)).

Die unterschiedlichen Blutdruckwerte der einzelnen Autoren waren offensichtlich abhängig von der Breite der verwandten Armmanschetten. So erhielten die Autoren, die ihre Messungen mit den breitesten Manschetten durchführten wohl infolge des geringeren Flächendrucks die niedrigsten Blutdruckwerte und diejenigen, die die schmalsten Manschetten verwendeten, die höchsten Werte. Einige Autoren (BOWMAN (20), SEITZ und BECKER (153)) stellten die Abhängigkeit des Blutdrucks vom Körpergewicht heraus.

II. Blutzuckerveränderungen, die mit einem Abfall der Blutzuckerwerte gleich nach der Geburt bis zum dritten Lebenstag einhergingen und danach ein Ansteigen der Werte zeigten. Der Zeitpunkt der stärksten Verminderung fand sich nach den meisten Untersuchungen innerhalb der ersten Lebensstunden oder des ersten Tages. Obwohl übereinstimmend von allen Autoren ein Absinken des Blutzukkerspiegels in die hypoglykämische Zone beobachtet wurde, konnten bei den untersuchten Neugeborenen doch niemals hypoglykämische Zeichen beobachtet werden.
Für das Zustandekommen dieser Hypoglykämie im Trihemeron hielten VENNING (179), KLEIN (96) und FARQUHAR (49) eine Nebenniereninsuffizienz für den entscheidenden Faktor. KETTERINGHAM und AUSTIN (93) und KÖHLER (98) vermuteten eine vermehrte Insulinsekretion des jungen Säuglings, HARTMANN und JAUDON (68) und WACHTER (174) nahmen eine vermehrte Insulinempfindlichkeit an, und VAN CREVELD (168) hielt eine Leberinsuffizienz für die Ursache der Hypoglykämie.

III. Erhöhte Bilirubinwerte im Serum, die schon gleich nach der Geburt festgestellt werden konnten und ein

schnelles Ansteigen während der ersten zwei bis drei Tage erkennen ließen. Der Gipfelpunkt wurde meist am 3. oder 4. Lebenstag angegeben, doch waren die Werte für den Zeitpunkt und die Höhe der Bilirubinvermehrung zum Teil sehr verschieden. Zur Genese des Icterus neonatorum führten NAPP und PLOTZ (123) eine herabgesetzte Ausscheidungsfähigkeit der Leber während der ersten Lebenstage an, da nach ihren Beobachtungen die Höhe und Dauer der Bilirubinämie in hohem Maße von der exkretorischen Leistung der Leber für Bilirubin abhing. Das wäre auch mit den Ergebnissen SCHÄFERs (145) in Einklang zu bringen, der mit Hilfe der intravenösen Bilirubinbelastungsprobe nach VON BERGMANN und EILBOTT eine starke Ausscheidungsschwäche der Leber für Bilirubin in den ersten fünf Tagen post partum fand. Er hielt eine transitorische, unreifebedingte Leberinsuffizienz für den entscheidenden Faktor bei der Entstehung des Icterus neonatorum. Nach BETKE (16) läge in den ersten Tagen eine noch mangelhafte Konjugationsfähigkeit des anfallenden Bilirubins in der Leber vor.

IV. Blutmorphologische Besonderheiten im roten und weißen Blutbild, die sich in einem relativ hohen Hb-Gehalt (vor allem einem hohen Anteil von fetalem Hb), etwas erhöhten Erythrocyten-, besonders aber hohen Reticulocytenzahlen, einer starken Leukocytose und einer Linksverschiebung der roten und weißen Blutzellen äußerte. In den ersten drei Tagen überwogen die segmentkernigen Leukocyten über die Lymphocyten, und vom 4. Tage an konnte ein Überwiegen der Lymphocyten gegenüber den Granulocyten beobachtet werden. Ferner wurde ein steiles Absinken des Serumeisenspiegels am ersten Lebenstag beobachtet und von da an bis zum 6. Tag ein

etwa kontinuierlicher Anstieg auf Werte, die unter den Ausgangswerten des Geburtstages lagen. SCHÄFER (144) führte den steilen Abfall des Serumeisenspiegels auf den Geburtsschock zurück, während VAHLQUIST (167) annahm, daß das initiale Absinken des Serumeisens auf dem plötzlichen Aufhören der Eisenzufuhr von der Mutter beruhe. Die Leukocytose, die Linksverschiebung und die erhöhten Reticulocytenzahlen sah BÜNGELER (25) als Reaktionserscheinungen an, die bei der Geburt und durch Vorgänge bei der Geburt selbst ausgelöst würden, da er an Hand von Nabelschnurblutuntersuchungen vor der Abnabelung in zahlreichen Fällen nachweisen konnte, daß zu diesem Zeitpunkt die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Neugeborenenblutes dem Blutbild des Erwachsenen genau entsprach. ARNETH (3) faßte die anfängliche Linksverschiebung des polynukleären Blutbildes beim Neugeborenen als "Reaktion auf die mit dem Moment der Geburt und auch weiterhin an die Leukocyten und besonders an die neutrophilen herantretenden hochgespannten Anforderungen" auf. Diese jugendlichen Elemente würden in den ersten Tagen bei der Eröffnung der Funktion aller Organe des Eigenstoffwechsels aufgebraucht.

V. Abfall der Körpertemperatur kurz nach der Geburt, mit Erreichen des Tiefpunktes meist innerhalb der ersten 12 Stunden und steilem Anstieg bis zum zweiten Tag. Vom dritten bzw. vierten Lebenstag an wurden dann etwa normale Temperaturen gemessen. VON BÄRENSPRUNG (8) führte den anfänglichen Temperaturabfall auf die Abkühlung der Kinder beim Baden und auf eine Veränderung der Wärmeproduktion und der Wärmeabgabe zurück, und STRÖDER (163) sprach von einer "gewissen Ungeübtheit der physikalischen Wärmeregulation". REUSS (135) sah den

initialen Temperaturabfall, der beim Übergang aus dem warmen intrauterinen in das beträchtlich kühlere extrauterine Milieu aufzutreten pflege, als Folge der plötzlichen Inanspruchnahme des vasomotorischen Regulationsmechanismus an, der dieser ersten Belastungsprobe nicht standzuhalten vermöge. Außer der Insuffizienz der physikalischen Regulationsmechanismen sah REUSS (135) auch eine solche des Wärmezentrums an.

VI. Veränderungen in der Zusammensetzung der Gerinnungsfaktoren, und zwar wurden die Werte für Prothrombin, Faktor V, Faktor VII und Calcium in den ersten Tagen vermindert und die Werte für Antithrombin, Heparin und den Thrombininhibitor vermehrt gefunden. Vom 3. bzw. 4. Lebenstag an konnte in den meisten Fällen eine Tendenz zur Normalisierung beobachtet werden. Diese Veränderungen mögen vielleicht in Bezug auf die Neugeborenensterblichkeit von besonderer Wichtigkeit sein, da nach der Zusammenstellung von WILLI (179) die Blutungsübel mit zu den häufigsten Todesursachen der Neugeborenen zählen.

VII. Die Nierenfunktion hat in den ersten Lebenstagen ihre volle Funktionstüchtigkeit noch nicht erreicht. So wurde eine als physiologisch zu betrachtende Albuminurie mit ihrem Maximum am dritten Tage beobachtet, die Gesamtstickstoff- sowie die Reststickstoffausscheidung in den ersten Tagen hoch gefunden und ein besonders hoher Gehalt von Taurin, Cystin und Prolin bei der Aminosäurenausscheidung festgestellt. Ferner wurde eine beträchtliche Melliturie beobachtet, die nach BICKEL (17) "das Resultat einer Mangelfunktion mindestens dreier Organsysteme: der Niere, der Leber und des Darmes" sei.

D. Z U S A M M E N F A S S U N G

Anhand der Literatur sollten in der vorliegenden Arbeit wichtige physiologische Funktionen der frühen Neugeborenenperiode zusammengestellt werden. Dabei ließen sich vor allem für das Trihemeron einige Besonderheiten erkennen.

I.
Kreislaufveränderungen traten besonders im Ekg, in der Pulsfrequenz und dem Blutdruck in Erscheinung. Für das Zustandekommen dieser Veränderungen in den ersten drei Lebenstagen wurde die plötzliche Belastung des Herzens durch den einsetzenden Lungenkreislauf verantwortlich gemacht.

II.
Die Blutzuckerwerte zeigten gleich nach der Geburt einen Abfall bis zum 3.Tag, danach einen langsamen Anstieg. Von allen Autoren wurde ein Absinken des Blutzuckerspiegels in die hypoglykämische Zone beobachtet. Die von verschiedenen Autoren angenommenen Ursachen der Hypoglykämie wurden wiedergegeben.

III.
Es wurden erhöhte Bilirubinwerte im Serum gefunden, die ihren Gipfelpunkt meist am 3. oder 4. Lebenstag, manchmal jedoch erst etwas später erreichten. Die Ursache des Icterus neonatorum wurde von den einzelnen Autoren verschieden gedeutet.

IV.
Blutmorphologische Besonderheiten äußerten sich in einem relativ hohen Hb-Gehalt, etwas erhöhten Erythrocyten-, vor allem aber hohen Reticulocytenzahlen, einer star-

ken Leukocytose und einer Linksverschiebung der roten und weißen Blutzellen.

V.

Die Körpertemperatur zeigte einen Abfall kurz nach der Geburt mit Tiefpunkt meist innerhalb der ersten 12 Stunden und einen steilen Anstieg bis zum zweiten Tag. Vom dritten bzw. vierten Lebenstag an wurden etwa normale Temperaturwerte gemessen. Auch hier nahmen die einzelnen Autoren zur Erklärung dieser Erscheinungen die verschiedensten Ursachen an.

VI.

Das Hervorstechendste bei der Zusammensetzung der Gerinnungsfaktoren war eine Verminderung der Werte für Prothrombin, Faktor V, Faktor VII und Calcium und eine Vermehrung der Werte für Antithrombin, Heparin und Thrombininhibitor. Vom 3. bzw. 4. Lebenstage an konnte in den meisten Fällen eine Tendenz zur Normalisierung beobachtet werden. Es wurde auf die Wichtigkeit dieser Veränderungen in Bezug auf die Neugeborenensterblichkeit hingewiesen, da nach einer Zusammenstellung von WILLI (179) die Blutungsübel mit zu den häufigsten Todesursachen der Neugeborenen zählen.

VII.

Die Nieren der Neugeborenen haben in den ersten Lebenstagen ihre volle Funktionstüchtigkeit noch nicht erreicht. Es wurde eine als physiologisch zu betrachtende Albuminurie mit Maximum am 3. Tage beobachtet und die Gesamt-, sowie Reststickstoffausscheidung in den ersten Tagen hoch gefunden. Ferner konnte ein besonders hoher Gehalt an Taurin, Cystin und Prolin bei der Aminosäurenausscheidung festgestellt und eine beträchtliche Melliturie beobachtet werden.

E. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

(1) ABRAHAM — zit. nach NADRAI (121)

(2) AMES,R.G. — Urinary waterexcretion and neurohypophysical function in fullterm and premature infants shortly after birth. Pediatrics 12, 273 (1953)

(3) ARNETH,J. — Qualitative Blutlehre. W.Klinkhardt-Verl., Leipzig 1920, S.74

(4) ARNETH,J. u. NIENKEMPER — Über das normale qualitative Leukocytenbild des Säuglings nach Arneth. Zeitschr.Kinderhk. 34, 263 (1923)

(5) BABAK,E. — Über die Wärmeregulation bei Neugeborenen. Pflügers Arch. 89, 154 (1902)

(6) BAKWIN,H. — Tetany in newborn infants. J.Pediat. 14, 1 (1939)

(7) BAKWIN u.MORRIS — zit. nach DE LUCA u. LOMBARDO (112)

(8) BÄRENSPRUNG,V. — Müllers Archiv, Jahrg.1851. Zit. n. JUNDELL (87)

(9) BARLOW,A. and R.A.Mc CANCE — The nitrogen partition of newborn infants urine. Arch.Dis.Childh. 23, 225 (1948)

(10) BARNETT,H.L., J.VESTERDAL, H.McNAMARA a. H.D.LANSON — Renal waterexcretion in premature infants. J.Clin.Invest. 31, 1069 (1952)

(11) BARNETT,H.L.a. J.VESTERDAL — The physiology and clinical significance of immaturity of kidney function in young infants. J.Pediatr. 42, 99 (1953)

(12) BEHRENS,M. u. M.TAUBERT — Der Nachweis von Heparin in den basophilen Leukocyten. Klin.Wschr. 30, 76 (1952)

(13) BELLER,F. — Die Gerinnungsverhältnisse bei der Schwangeren und beim Neugeborenen. J.A.Barth-Verl., Leipzig 1957

(14) BENEDICT,F.G.a. F.B.TALBOT — The physiology oft the newborn infant. Character and amount of the catabolism. Washington,Carnegie Inst. 1915 Pub.No.233

(15) BERGER,G. — Über den Harnsäure- und Gallenfarbstoffgehalt des Nabelschnurblutes. Zeitschr.Kinderhk. 54, 196 (1933)

(16) BETKE,K. — Die Genese der Frühgeborenenanämie und der Trimenonanämisierung. Zeitschr.Kinderhk. 74, 85 (1954)

(17) BICKEL,H. — Die Aminosäuren- und Zuckerrückresorption im Tubulus reifer und frühgeborener Kinder. In "Die physiologische Entwicklg.d.Kindes". F.LINNEWEH, Springer-Verl., Berlin 1959

(18) BIERSACK,G. — Über die Pulsfrequenz des Kindes während und nach der Geburt. Inaug. Diss.München 1958

(19) BIRNBAUM — zit. nach ARNETH u. NIENKEMPER (4)

(20) BOWMAN,J.E. — The blood pressure in the newborn. Am.J.Dis.Child. 46, 949 (1933)

(21) BRENNER,W. — Beiträge zur Kenntnis des Eisen- und Kupferstoffwechsels im Kindesalter. Zeitschr.Kinderhk. 65, 727 (1948)

(22) BROCK,J. — Biologische Daten für den Kinderarzt. Springer-Verl., Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954

(23) BRÜCK,K. — Das thermoregulatorische Verhalten von Energiestoffwechsel und Hautdurchblutung bei reifen und unreifen Neugeborenen. Deutsche Physiologentagung. Pflügers Arch.ges.Physiolog. 268, 7 (1958)

(24) BRÜCK,K., M.BRÜCK und H.LEMTIS — Hautdurchblutung und Thermoregulation bei neugeborenen Kindern. Pflügers Arch. 265, 55 (1957)

(25) BÜNGELER,W. — Das Blutbild des Neugeborenen und seine Beziehungen zum Geburtstrauma. Msch.Kinderhk. 34, 610 (1926)

(26) BÜNGELER,W. und P.SCHWARTZ — Die Geburtskrise des Blutbildes bei Neugeborenen. Frankf.Ztschr.Pathol. 35, 165 (1927)

(27) BUONOCORE,P. — Pediatria 54,42 (1946) zit. n.NORVAL und KENNEDY (126)

(28) BURGHARD und WUNDERLICH — zit. n. NADRAI (121)

(29) BURRELL,J.M. — A comparativ study of the circulating eosinophil level in babies. Arch.Dis.Childh. 28, 140 (1953)

(30) CANNATA — Pediatria 25, 513 (1917) zit. n. NORVAL u. KENNEDY (126)

(31) CATEL — Mschr.Kinderhk. 53, 271 (1932), zit. nach NADRAI (121)

(32) CREERY und PARKINSON — zit. n. NORVAL u. KENNEDY (126)

(33) CROSS,K.W.,J.P. M.TIZARD and D. A.H.TRYTHALL — The gaseous metabolism of the newborn infant. Acta paediatr.(Stockholm) 46, 265 (1957)

(34) CYRAN,W. — Das rote Blutbild beim reifen Neugeborenen. Ztschr.Gebh. 136, 311 (1952)

(35) DEBENEDETTI,V. e M.RAVERO — L'elettrocardigramma nel bambino con speciale riferimento al neonato. Cuore 37, 158 (1953)

(36) DENZER,B.S.,M. REINER a.S.B. WEINER — Serum calcium in the newborn. Am.J. Dis.Child. 57, 809 (1939)

(37) DESMOND,M.M.,J. R.HILD a.J.H. GAST — The glycemic response of the newborn infant to epinephrine administration. J.Pediatr. 37, 341 (1950)

(38) DESMOND,M.M. — Observations related to neonatal hypoglycemia. J.Pediatr. 43, 253 (1953)

(39) DEXTER,L., S. WEISS a.others — Preeclamptic and eclamptic toxemia of pregnancy. Zit.n.C.A.SMITH (156)

(40) DHOM,G. und H. KAFFARNIK — Sektionsstatistische Untersuchungen zur Neugeborenen- und Säuglingssterblichkeit. Der öffentliche Gesundheitsdienst 19, 515 (1958)

(41) DÖRFFLER,P. — Die perinatale Mortalität unter besonderer Berücksichtigung der Anoxie. Zbl.Gynäk. 79, 543 (1943)

(42) DOUGLAS,A.S. and P.DAVIES — Hypoprothrombinaemia in the newborn. Arch.Dis.Childh. 30, 509 (1955)

(43) DOXIADES,L. und R.HAMBURGER — Einige Beobachtungen über das Herz im Kindesalter. Jb.Kinderhk. 95, 276 (1921)

(44) DRESCHER,H. und W.KÜNZER — Die Hämoglobintypen des Neugeborenen.Arch.Gyn. 182, 698 (1953)

(45) DUSTIN,J.-P. — Functional aspects and evolution of aminoacid excretion in early infancy. In F.LINNEWEH (108)

(46) EILERS — zit. n. CYRAN (34)

(47) ERÖSS,J. — Untersuchungen über die normalen Temperaturverhältnisse der Neugeborenen in den ersten 8 Lebenstagen. Jb.Kinderhk. 24, 189 (1886)

(48) EWERBECK,H, — Neugeborene und Frühgeborene. Mschr.Kinderhk. 105, 229 (1957)

(49) FARQUHAR,J.W. — zit. n. LINNEWEH (108)

(50) FEHLING — zit. n. JUNDELL (108)

(51) FELDMANN,W.M. — The principles of antenatal and postnatal child physiology pure and applied. Longmans, Green and Company, London 1921

(52) FELDMANN und BALARD — zit. n. BIERSACK (18)

(53) FORFAR,J.O. and M.A.KIBEL — Blood pressure in the newborn estimated by the flush method. Arch.Dis.Childh. 31, 126 (1956)

(54) FORKNER,C.E. Studies on living blood cells of newborn. Bull.Johns Hopkins Hosp.45, 75 (1929

(55) FÖRSTER zit. n. JUNDELL (87)

(56) FRANK,M. Beitrag zur Biologie der weissen Blutzellen in der Neugeburtszeit und im Säuglingsalter. Ztschr. Kinderhk. 31,16 (1922)

(57) FRANZ,T, und A.v.REUSS Beiträge zur Kenntnis der Harnes der ersten Lebenstage. Ztschr. Kinderhk. 11, 193 (1914)

(58) FRIEDBERG,V. u. R.JUNG Die Nierenfunktion beim Neugeborenen. Ärztl.Forschung 11, 306 (1957)

(59) FUCHS zit. n. SEITZ u. BECKER (153)

(60) GASSER,E. zit. n. REUSS (134) in "Biologie u. Pathologie d.Weibes"

(61) GOTTFRIED,S.P., M.BOGIN a.N.V. LEVYCKY jr. Blood and electrolyte studies on normal newborn fullterm babies. Am.J.Dis.Childh. 87, 543 (1954)

(62) GÖTZKY Der physiologische Blutzuckergehalt beim Kinde nach der Mikromethode von Bang. Ztschr.Kinderhk. 9,44 (1913)

(63) GREENWALD,H.M. a. S.PENNELL The carbohydrate methabolism of the normal newborn infant. Am.J. Dis.Childh. 39, 281 (1930)

(64) GUNDOBIN,N.P. zit. nach ARNETH u. NIENKEMPER (4)

(65) GUNDOBIN,N.P. Die Besonderheiten des Kindesalters. Deutsche Ausgabe von Rubinstein. Allgem.med.Verlagsanstalt,Berlin 1921

(66) GYLLENSWÄRD,C. Physiologische Temperaturerhöhung bei Neugeborenen. Acta Paediatr. 29-30, 107 (1941/42)

(67) HANSEN,J.D.L. a. SMITH,C.A. The effects of withholding fluid intake in the immediately postnatal period. Am.J.Dis.Child. 84, 477 (1952)

68) HARTMANN,A.F. u. JAUDON,J.C. zit. n. LINNEWEH (108)

69) HARTMANN,A.F. u. JAUDON,J.C. J.Pediatr. 11,1 (1937) zit. n. NORVAL und KENNEDY (126)

70) HASELHORST,G. Über den Blutdruck in den Nabelschnurgefässen, die Ausschaltung des Nabelschnur- und Plazentarkreislaufs nach Geburt des Kindes und über den Blutstillungsmechanismus. Ztschr.Geb.u.Gyn. 95, 400 (1929)

71) HAUPT,A. u.H. KREBS Therapie der Prothrombinmangelblutungen im Neugeborenenalter. Ztschr. Kinderhk. 78, 667 (1956)

72) HECHT,A.F. Der Mechanismus der Herzaktion im Kindesalter. Erg.inn.Med.u.Kinderhk. 11, 324 (1913)

73) HELLER,F. Die Albuminurie neugeborener Kinder. Ztschr.Kinderhk. 7, 303 (1913)

74) HELLER,H. Die Hypophysenhinterlappen- und Nebennierenrindenhormone während der ersten Lebenszeit im Zusammenhang mit der Regulation des Wasserhaushaltes. Mschr.Kinderhk. 106, 81

75) HIRSCH,A. Die physiologische Ikterusbereitschaft des Neugeborenen. Ztschr. Kinderhk. 9, 196 (1913)

76) HIRSCHFELD,H. Das Blut des Neugeborenen und Säuglings. In A.SCHITTENHELM, Handb. d. Blutes u. d. blutbereitenden Organe. Springer-Verl. 1925

77) HOFFMANN,F.u.K. J.ANSELMINO Über die Bedeutung der Durchlässigkeit der Hautkapillaren für das Zustandekommen des Ikterus neonatorum. Arch.Gyn. 143, 500 (1931)

78) HORI, IMAI u. SATO zit. n. NADRAI (121)

79) HRODEK,O. A contribution to the pathogenesis of bleeding processes in newborns. Ceskoslow.Pediatr. 10, 424 (1955)

(80) HUNGERLAND,H. Klinik des Flüssigkeitshaushaltes beim Säugling. Mschr.Kinderhk. 106, 90 (1958)

(81) HUPKA,K. u. R. WENGER Vektorkardiographische Untersuchungen an Säuglingen mit bes. Berücksichtigung der ersten Lebensstunden und ihre Deutung im Hinblick auf die Umstellung von fötalen auf den kindlichen Kreislauf. Helvet.paediatr.acta 12, 524 (1957)

(82) ISRAELS,L.G.,A. ZIPURSKY and C. SINCLAIR Factor V levels in the neonatal period. Pediatrics 15, 180 (1955)

(83) JOHN,J. und B. SCHICK Über die Pulszahlen des Foetus, des Säuglings- und Kindesalters. Ztsch.Kinderhk. 38, 216 (1924)

(84) JOPPICH,G. Über das Verhalten der Gallensäuren im Blute von ikterischen und nichtikterischen Kindern. Mschr. Kinderhk. 101, 51 (1953)

(85) JONXIS,J.H.P. Die Stellung der Leber und Auf- u. Abbau des Hämoglobin bei Neugeborenen. Mschr.Kindergeneesk. 23, 370 (1955). Ref.Zbl.Kinderhk. 57, 108 (1956)

(86) JORES zit. n. SEITZ u. BECKER (153)

(87) JUNDELL,J. Über die nykthemeralen Temperaturschwankungen im ersten Lebensjahre des Menschen. Jahrb.Kinderhk. 59, 521 (1904)

(88) KATO,K. Physiologic variations of reticulocytes in newborn; study of 219 cases. Folia haematol. 46, 377 (1932)

(89) KATO,K. a.O.J. EMERY Hemoglobin content of the blood in infancy. Folia haemat. 49,106 (1933)

(90) KATO,K. Leucocytes in infancy and childhood. J.Pediatr. 7, 7 (1935)

(91) KATZENBERGER,A. Puls und Blutdruck bei gesunden Kindern. Ztschr.Kinderhk. 9,167 (1913)

(92) KESSLER u. A. LAUBE Totgeburten und Säuglingsfrühsterblichkeit, ihre Ursache und Bekämpfung. Ztschr.Gebh. 98, 423 (1930)

(93) KETTERINGHAM u. AUSTIN zit. n. LINNEWEH (108)

(94) KETTERINGHAM,R.C. a. AUSTIN,B.R. Am.J.M.Sc. 195, 318 (1938 zit. n. SMITH, C.A. (157)

(95) KJELLBERG,S.R. U.RUHDE u. T. SJÖSTRAND The amount of hemoglobin and the blood volume in relation to the puls rate and cardiac volume during rest. Acta phys.scand. 19, 136 (1949), zit. nach BIERSACK (18)

(96) KLEIN zit. n. LINNEWEH (108)

(97) KÖHLER,A. Der Blutzuckerspiegel während der Neugeborenenperiode und seine Beziehungen zum physiologischen Gewichtsverlust. Arch.Gyn. 149, 421 (1932)

(98) KÖHLER zit. n. LINNEWEH (108)

(99) KÖNIG Fol.haematol. Bd. 9, zit. n. HIRSCHFELD (76)

(100) KÜNZER,W. Erythropoese. Mschr.Kinderhk. 102, 89 (1954)

(101) KÜNZER,W. u. J. STRÖDER Gerinnungsstudien bei Kindern. Ann.paediat.(Basel) 188, 215 (1957)

(102) KÜNZER,W. u. D. OHLING Gerinnungsstudien bei Kindern. Ann.paediat.(Basel) 192, 53 (1959)

(103) KÜSTER,F. Worauf sind die morphologischen Besonderheiten des Blutes beim reifen und unreifen Neugeborenen zurückzuführen? Ztschr.Kinderhk. 65, 194 (1948)

(104) LEHNDORFF,H. Reaktionen in der Adaptionsperiode der Neugeborenen. Neue österr.Ztschr. Kinderhk. 1, 465 (1956)

(105) LELONG,M.,M.F. JAYLE,S,SEBOUK,R. SCHOLLER,P.BORNICHE et P.CANLORBE Etudes de l'elimination des steroides urinaires chez le nouveaune. Semaine Hop. 32, 1763, (1956)

(106) LESNÉ-BINET zit. nach NADRAI (121)

(107) LIEBE zit. nach NADRAI (121)

(108) LINNEWEH,F. Die physiologische Entwicklung des Kindes. Springer-Verl., Berlin-Göttingen-Heidelberg 1959

(109) LIPPMANN,H.S. A morphologic and quantitativ study of the blood corpuscles in the newborn period. Am.J.Dis.Child. 27, 473 (1924)

(110) LOELIGER,A.u.F. KOLLER zit. n. DOUGLAS and DAVIES (42)

(111) LOESCHKE,E.u.K. SCHWARTZER Untersuchungen zur Frage der fetalen Polyglobulie. Mschr.Kinderhk. 81, 25 (1939)

(112) LUCA,R.de e G. LOMBARDO La resistenza osmotica leucocitaria nel neonato. Lattante 25, 13 (1954)

(113) LUCAS,W.P.,B.F. DEARING,H.R.HOOBLER,A.COX,M.R.JONES a.F.S.SMYTH Blood studies in the newborn. Am.J. Dis.Child. 22, 525 (1921)

(114) MARTINOLLI,A. Sul tasso glicemico del neonato e della mare. Ann.d.fac.di med. e chir. (Perugia) 29,45 (1926)

(115) MC CANCE,R.A. a. E.M.WIDDOWSON Renal function before and after birth. J.Physiol. 118, 461 (1952)

(116) MC CANCE,R.A. a. E.M.WIDDOWSON The influence of events during the last few days in utero on tissue destruction and renal function in the first few days of independent life. Arch.Dis.Childh.29, 495 (1954)

(117) MEHLAN,K.-H. Der gegenwärtige Stand der Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit in der DDR. Das deutsche Gesundheitswesen 12, 257 (1957)

(118) MITCHELL,J.M. Relationship of jaundice and weight to blood values in newborn infants. Am.J.Dis.Child. 38, 518 (1929)

(119) MITCHELL,R.G. Circulating basophilic leucocyte counts in the newborn. Arch.Dis. Childh. 30, 130 (1955)

(120) MURANO,G. Eta neonatale e sindrome d'adattamento. Medicina (Parma 3, 393 (1953)

(121) NADRAI,A. Die Elektrokardiographie im Säuglingsalter. Ztschr.Kinderhk. 60, 285 (1939)

(122) NAPP,G. Vergleichende Blutuntersuchungen aus Venen- und Fersenblut des Neugeborenen. Arch.Gyn. 179, 42 (1950)

(123) NAPP,J.H. u. J.PLOTZ Die Bedeutung der Leber für die Genese des Icterus neonatorum. Arch.Gyn. 176, 781 (1949)

(124) NEUWEILER zit. n. VAHLQUIST (167)

(125) NIESERT,H,W, Thrombininhibitor beim Neugeborenen. Klin.Wschr. 32, 1098 (1954)

(126) NORVAL,M.A.,R. L.J.KENNEDY a. J.BERKSON Blood sugar values in newborn infants. J.Pediatr.34, 342 (1949)

(127) OWEN,C. a. M. HURN Changes in blood coagulation factors during the first week of life. J.Pediatr.42, 424 (1953)

(128) PASSARO,G. La fibrinolisi ematica nel neonato. Pediatria internaz.(Roma) 4, 247 (1954)

(129) PEDERSN zit. n. LINNEWEH (108)

(130) PERLIN,A. Beitrag zur Kenntnis der physiologischen Grenzen des Hämoglobingehaltes und der Zahl der Blutkörperchen im Kindesalter. Jb.Kinderhk. 58, 549 (1903)

(131) PFAUNDLER,M. Zum perinatalen Sterben. Die Neugeborenensterblichkeit. I.Teil. Ztschr.Kinderhk. 62, 351 (1941)

(132) PÜTZ,T,u.O. ULLRICH Ergebnisse fetaler Herztonkurvenstudien mittels Zeitlupenaufnahmen und praenataler Elektrokardiographie. Zbl.Gyn. 66, 705 (1942)

(133) RAFSTEDT,S.a. B.SWAHN Studies on lipoids, proteins and lipoproteins in serum from newborn infants. Acta paediatr.(Stockholm) 43, 221 (1954)

(134) REENKOLA,M. Acta obst. et gynec.Scandinav. 20, 35 (1940) zit.n. NORVAL u.KENNEDY (126)

(135) REUSS,A. Physiologie und Pathologie des Neugeborenen. In "Biologie und Pathologie des Weibes" 10, 401 (1955)

(136) RODECK,H. Die Entwicklung der neurosekretorischen Regulation des Wasserhaushaltes beim Säugling. Mschr. Kinderhk. 106, 87 (1958)

(137) ROSSI,E. zit. n. LINNEWEH (108)

(138) ROTT,F. Beitrag zur Wesenserklärung der physiologischen Gewichtsabnahme des Neugeborenen. Ztschr.Kinderhk. 1, 43 (1911)

(139) ROTT,F. Die Sterblichkeit in den ersten 7 Lebenstagen. Dtsch.Ver.igg.Säugl.- u.Kleinkinderschutz, 7.Tagg. Selbstverl. Berlin-Charlottenburg 1925

(140) RUPP,H. Die Bedeutung des Faktor VII für die Blutgerinnung beim Neugeborenen und seine Beeinflussung durch Vitamin K. Zbl. Gyn. 76, 2067 (1954)

(141) SALAZAR De SOUSA C.u.Mitarb. Sulla tendenza emorragica del neonato. Lattante 23, 1 (1952)

(142) SALMI,T. Untersuchungen über den Blutdruck und den Reststickstoff des Blutes beim Neugeborenen mit besonderer Berücksichtigung der Kinder von Nierengestosemüttern. Acta paediat. 18, 92 (1935)

(143) SALOMONSEN,L. On the prevention of hemorrhagic disease of the newborn by the administration of cow's milk during the first two days of life. Acta paediatr. 28, 1 (1941)

(144) SCHÄFER,K.H. Einfluss allergischer Vorgänge auf das Serumeisen. Mschr.Kinderhk.96, 18 (1949)

(145) SCHÄFER,K.H. Anämisierung und Icterus simplex des Neugeborenen. Mschr.Kinderhk. 98, 154 (1950)

(146) SCHÄFER,K.H. Die Geburt als Eingriff auf den kindlichen Organismus. Mschr.Kinderhk. 101, 158 (1952)

(147) SCHIFF,E, Neuere Beiträge zur Hämatologie der Neugeborenen. Jb.Kinderhk. 54, 1 (1901)

(148) SCHIFF,E. u.E. FAERBER Beitrag zur Lehre des Icterus neonatorum. Jb.Kinderhk. 47, 245 (1922)

(149) SCHRETTER,G.u. H.NEVINNY Der Blutzucker in den ersten Lebenstagen. Ztschr.Gebh.u.Gyn. 98, 258 (1930)

(150) SCIPIADES Beiträge zur Physiologie des Blutes der Neugeborenen in den ersten 10 Lebenstagen. Arch.Gyn. Bd 70, (1903) zit.n. ARNETH u.NIENKEMPER (4)

(151) SEELEMANN,K. Erythrocyten- und Hb-Umsatz im Zusammenhang mit der Geburt und im Verlaufe der ersten Lebensmonate. Klin.Wschr. 33, 647 (1955)

(152) SEIP,M. The reticulocyte level and erythrocyte production judged from reticulocyte studies in newborn infants during the first week of life. Acta paediatr.(Stockholm) 44, 355 (1955)

(153) SEITZ,A, u. F. BECKER — Über den Blutdruck beim Neugeborenen. Zbl. Gyn.44, 1338 (1920)

(154) SHERMAN,D.H.,G. W.PUCHER a.H.R. LOHNES — Blood chemistry of the newborn. Am. J.Dis.Child. 30, 496 (1925)

(155) SIMON,S. — Zur Stickstoffverteilung im Urin des Neugebornen. Ztschr.Kinderhk. 2, 1 (1911)

(156) SLAWIK,E, — Studien über die physiologischen Verhältnisse des Blutes bei Neugeborenen mit besonderer Berücksichtigung der Blutplättchen. Ztschr. Kinderhk. 25, 212 (1920)

(157) SMITH,C.A. — The physiology of the newborn infant. Springfield, Ch.C.Thomas 1946

(158) SMITH — zit. nach NADRAI (121)

(159) SOMMER — zit. nach JUNDELL (87)

(160) STAEMMLER,H.J. — Untersuchungen über die Funktion der fetalen und Neugeborenen- Nebennierenrinde. Arch.Gyn. 182, 521 (1953)

(161) STATIST.BUNDESAMT WIESBADEN — Die Säuglingssterblichkeit in der Bundesrepublik Deutschland. Statistik d.Bundesrepubl.Deutschl.Bd.169 Verl. W.Kohlhammer GmbH Stuttgart

(162) STOLTE u. OHR — zit. nach Reuss (135)

(163) STRÖDER,J. — Physiologische Hyperthermie Neugeborener. In BROCK: Biol.Daten f.d. Kinderarzt. Springer-Verl., Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954

(164) SUAREZ,M.y.M. MORENO — Eosinofilos circulantes y funcion suprarenal en el recien nacido. Rev.españ.Pediatr.11, 469 (1955)

(165) THOENES u. ASCHAFFENBURG — zit. nach VAHLQUIST (167)

(166) TODD,W.R.,E.G. CHUINARD a.M.T. WOOD — Blood calcium and phosphorus in the newborn. Am.J.Dis.Child. 57, 1278 (1939)

(167) VAHLQUIST,B. — Das Serumeisen. Acta paediatr.(Stockholm) 28, Suppl.V,179 (1941)

(168) VAN CREVELD — zit. nach LINNEWEH (108)

(169) VAN DER MEY,C.A.M. en J.C.ENS — Het Gehalte aan Proconvertine in het Bloed van Pasgeborenen. Nederl. Tijdschr.Geneesk. 1157 (1954)

(170) VENNING — zit. nach LINNEWEH (108)

(171) VEST,M. u. W. MEYER — Ann.paediat.(Basel) 189, 282 (1957), zit. n.KÜNZER in LINNEWEH (108)

(172) VIERORDT,K. — Anatomische, physiologische und physikalische Daten und Tabellen. G.Fischer-Verl., Jena 1906

(173) VOGT — zit. nach SEITZ u. BECKER (153)

(174) WACHTER — zit. nach LINNEWEH (108)

(175) WALKER a.C.L. BALF — Capillary resistance studies. Part I: the newborn infant. J.Obstetr. (London), N.S. 61, 1 (1954)

(176) WATANABE u. SHOJI — zit. nach REUSS (135)

(177) WAUGH,T.R.,F.T.MERCHANT a. G.B.MAUHAN — Blood studies on newborn. Am.J.M.Sc. 198, 646 (1939)

(178) WIEGAND,M. — Das Verhalten der eosinophilen Zellen bei Frauen vor, unter und nach der Geburt sowie bei Neugeborenen. Diss. Hamburg 1952

(179) WILLI,H. — Die Blutungskrankheiten des Neugeborenen. Ergebn. inn.Med.u.Kinderhk. 2, 467 (1951)

(180) WINTER,E.W. — Studien über den Kohlehydratstoffwechsel. I.Mitteilung: Beitrag zur Kenntnis des Kohlehydratstoffwechsels beim Neugeborenen. Arch.Gyn. 154, 354 (1933)

(181) WOLFF.J. Über den Calciumgehalt des Neugeborenenblutes. Mschr.Kinderhk. 89, 56, (1941)

(182) WOODBURY,R.A., M.ROBINOW a.W. F.HAMILTON Blood pressure studies on infants. Am.J.Physiol. 122, 472 (1938)

(183) YLPPÖ,A. Icterus neonatorum (incl. Icterus neonatorum gravis) und Gallenfarbstoffsekretion beim Fötus und Neugeborenen. Ztschr.Kinderhk. 9, 208 (1913)

(184) YOUNG,I.M. a. W.W.HOLLAND Some physiological responses of neonatal arterial blood pressure and pulserate. Brit.med.J. 2, 276 (1958)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. G. WEBER danken für die Überlassung der Arbeit.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Professor Dr. Th. HELLBRÜGGE für die Anweisung des Themas und die wertvolle Anleitung bei der Durchführung der Arbeit.

Herrn Dekan Professor Dr. W. SEITZ danke ich für die Annahme der Arbeit.

LEBENSLAUF

Am 8. Januar 1934 wurde ich als Tochter des Ernst Wels und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Szadzik in Hannover geboren.

Von 1940 bis 44 besuchte ich die Volksschule in Hannover und Amsterdam, von 1946 bis 54 die Oberrealschule in Hannover und München.

Nach der Reifeprüfung nahm ich 1954 an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München das Medizinstudium auf, bestand dort nach 5 Semestern das medizinische Vorexamen und am 3. Juni 1960 das Staatsexamen.

Seit dem 14. Dezember 1960 bin ich mit dem Medizinalassistenten Dr. med. Hubert Schmich verheiratet.

Am 1. August 1960 begann ich meine Medizinalassistentenzeit mit einer 5 monatigen Tätigkeit auf der chirurgischen Abteilung des St. Bernwards-Krankenhauses in Hildesheim und war im Anschluß daran 9 Monate in der Franz-Lust-Kinderklinik Karlsruhe tätig.

Seit dem 1. Oktober 1961 bin ich in der I. Med. Klinik der städt. Krankenanstalten Karlsruhe beschäftigt.